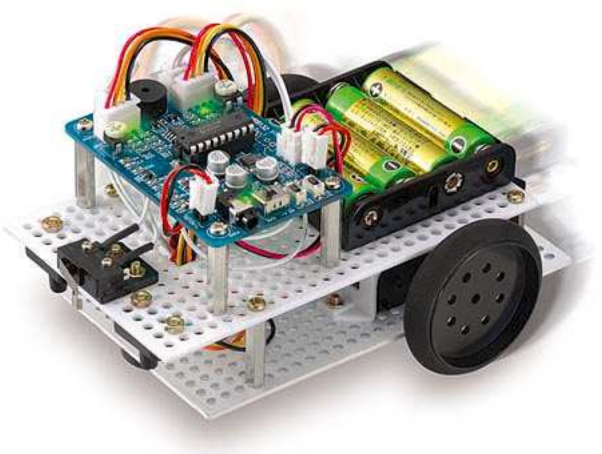
ロボットプログラム

IconWorks USB+

アイコンワークス USB

操作説明書 I

基本操作編



型番:MR-9132

Copyright(C) 2014 EK JAPAN CO.,LTD.

(C)EK JAPAN 2014

もくじ

Ⅰ. はじめに

1 注意　保護者の方へ……3
2 IconWorksのセットアップ……4
3 自律型ロボットとプログラミング……8
4 IconWorksについて……10
5 サポート情報……10

Ⅱ. 基本画面および基本アイコンの説明

1 プログラムの開始と終了……11
2 プログラム編集画面を知ろう……12
3 基本操作の流れ……15
4 基本操作の実践……16
5 アイコン一覧……19

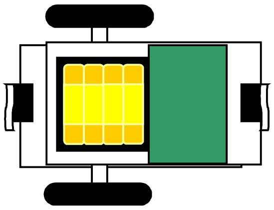
Ⅲ. 基本機能の説明

1 メニューについての説明……23
2 プログラムの転送……29
3 プログラムの実行……31

Ⅳ. 基本操作の練習

1 アイコンの役割やプロパティの設定方法の練習……32
2 プログラムとフローチャート……39
3 分岐するプログラム　タッチセンサー……40
4 分岐するプログラム　光センサー……44
5 変数を使ったプログラミング……47
6 改造のすすめ……51

Ⅴ. トラブルシューティング：Q ＆ A……52



(C)EK JAPAN 2014

Ⅰ．はじめに

1（注意）使う前に保護者の方に読んでもらって下さい。

●はじめに

[IconWorks]は株式会社イーケイジャパンの自律型ロボットを操作するための専用ソフトウェアです。[IconWorks]および[MR-9132]は、自律型ロボット入門者がプログラミングの楽しさを知っていただくことで、多くの方に科学技術への興味・感心を持つきっかけになることを目的としています。

◆利用規定

・本ソフトはフリーウェアですが、著作権は放棄しておりません。[IconWorks]の無断転載・再配布・販売・改変を禁止します。

・本ソフトウェアを逆アセンブル、ディコンパイル、リバースエンジニアリングまたはその他の方法で読み取り可能な形に変更することを禁止します。

◆免責事項

・本説明書および本ソフトウェアの使用、その成果の的確性・正確性・信用性に関して明示的にも暗示的にも何等保証するものではありません。また本ソフトウェアのインストールまたは利用により被ったいかなる損害も補償・賠償いたしません。利用者の判断、責任において本ソフトウェアをご利用下さい。

・本ソフトウェアに関するテクニカルサポート、保守、機能改善等のいかなる技術的役務の提供義務も負いません。

◆お問い合わせ先

株式会社イーケイジャパン　〒818-0105　福岡県太宰府市都府楼南 2-19-30　TEL:092-923-8235 FAX:092-923-8237

E-Mail:support@elekit.co.jp　http://www.elekit.co.jp

●システム条件

IconWorks を使用するためには、下記の仕様のパソコンが必要です。

オペレーティングシステム OS	WindowsVista ／ Windows7 ／ Windows8
ディスプレイ	800×600 ピクセル以上の解像度(High Color 16 ビット推奨)
出力 （音通信を利用する場合）	ヘッドホン端子
出力 （USB 通信を利用する場合）	USB 端子

＜音通信を利用する場合のご注意＞

本ソフトの音通信はヘッドホン出力信号を利用してデータを転送しますので、お使いのパソコンのヘッドホン信号出力部分が著しく劣化・消耗している場合には、プログラムの転送が正常に行われない場合があります。そのような症状が疑われる時は、別のパソコンでの動作確認・利用をお願い致します。

（※USB 通信を利用する場合は関係ありません。）

＜保護者の方へ＞

本ソフトウェアは 12 歳以上からを対象としておりますが、パソコンの基本操作を理解していることを前提としています。基本操作をマスターされていない場合は、保護者の方もご一緒にご使用下さい。

(C)EK JAPAN 2014

2 IconWorksのセットアップ

●インストール方法

WindowsVista ／ Windows7／Windows8 の場合

まずはエレキット(株式会社イーケイジャパン)のホームページにアクセスします。 http://www.elekit.co.jp/download/index.php

1. ダウンロード画面から、お使いのＯＳを確認して、指示に従って OS に対応したファイルを適当なフォルダに保存します。

   ※お使いの OS が WindowsVista/7/8 のときは「IconWorksUSB_J***」になります。

   ※*** はバージョンにより記載内容が異なります。

2. ダウンロードしたファイルをダブルクリックすると、フォルダ内に、「IconWorksUSB_J.msi」があります。
3. 「IconWorksUSB_J.msi」をダブルクリックして、画面の指示に従ってください。

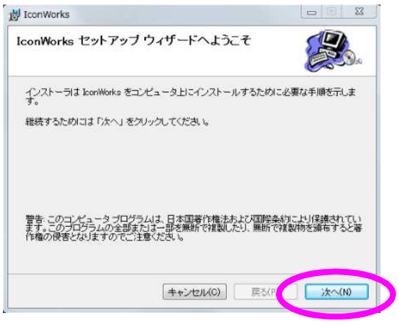
●インストールの流れ

①アイコンをダブルクリックします。

②セキュリティの警告画面

ここでは「実行」をクリックします。

③インストール初期画面

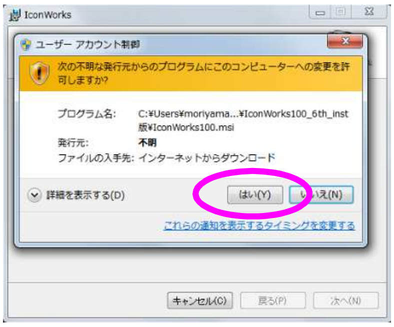


④インストールフォルダーの選択

⑤インストールの確認

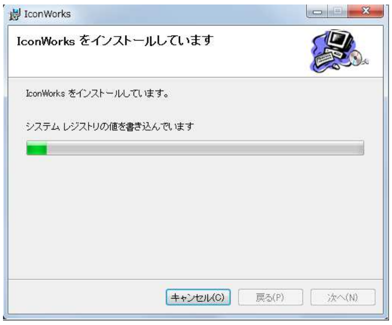
⑥ユーザーアカウント制御の画面が

出た場合は、「はい」をクリックします。



(C)EK JAPAN 2014

⑦インストールが始まります。



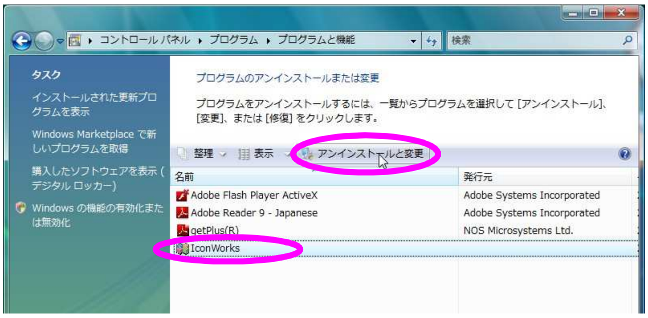
⑧インストール処理完了

[閉じる]をクリック

ディスクトップに
IconWorksUSB の
ショートカットが作成されます。

●アンインストールの方法

1. コントロールパネルから、「プログラムのアンインストールまたは変更」を起動します。
2. 一覧から[IconWorks]を選択し、「アンインストールと変更」をクリックします。

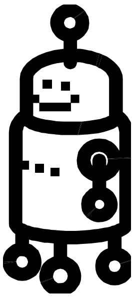


3. 画面の指示に従ってボタンをクリックします。
4. アンインストール完了のメッセージが表示されたら[OK]をクリックします。

(C)EK JAPAN 2014

③自律型ロボットとプログラミング

自律型ロボットとは・・



自律型ロボットとは、リモコンなどで操縦されて動くのではなく、その場の状況に合わせて自分で考えて動くロボットのことです。工場などの「決まった作業を繰り返し行う」ロボットと違い、人間が組み込んだプログラムに従って、センサー（感覚器）などを利用して集めた情報をもとに、次に何をしたらよいか考えて行動します。

自律型ロボットというためには、次のものを備えている必要があります。

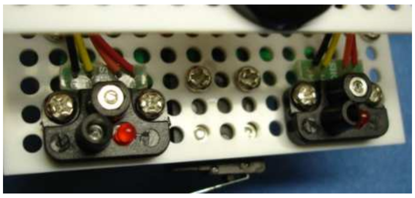
1)センサー　2)コンピュータ（マイコン）とプログラム　3)動くための仕組み（モーターやギアなど）

1)センサー（感覚器）

ロボットが周りの状況を知るためには、人間と同じように感じる「感覚器」つまり「五感（視覚・聴覚・嗅覚・味覚・触覚）」を知る機能（機構）が必要です。今では研究が進み様々な高度なセンサーが開発されて、人間の生活に役立っています。ロボットのセンサーとしては主に次のものが使われています。

視覚（目）　カメラ、光センサーなど

多くは小型カメラが目のかわりとして使われています。全方位（360°）見渡せるものや、より正確に位置を把握するために2台使って人間の目のようにしたものなどがあり、ロボット専用に開発されたものも増えてきています。また直接対象物を見るのではなく、光を感じることで目の変わりに判断することもあります。MR-9132 では光センサーを搭載し、光で障害物や黒い線の有無を判断しています。



MR-9132 の光センサー

聴覚（耳）　音センサーなど

主にマイクなどの集音する装置が音センサーとして使われています。音（音波）を感じるとそれを電気的な信号に変え、音が発生したことを知らせます。人間には聞こえない超音波のセンサーもあり、光センサー同様、物体の位置確認に使われることがあります。

嗅覚（鼻）　ガスセンサーなど

においのもととなっている成分を分析し、有毒ガスや悪臭を検知します。工場や廃棄物処理場、畜産関連など環境に配慮しなければならない施設で使われるケースが多いようです。

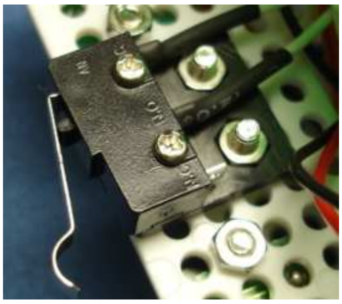
味覚（舌）　脂質高分子膜センサーなど

舌と同じように酸味・塩味・甘味・苦味・うま味の五基本味を感じるセンサーです。脂質高分子膜で成分を分析し、化学的に味を分類します。最近では風味やコク、喉ごし、後味、雑味といった感覚までも測定できるそうです。

(C)EK JAPAN 2014

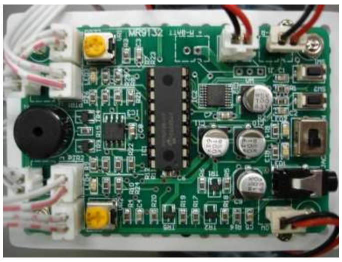
触覚(皮膚) 温度センサー、接触センサー、圧力センサーなど

人間の皮膚と同じように、接触している状態や温度を感じるセンサーです。触ると人間の体を通じて通電するタイプのものや、押されて電気がながれるもの、圧力を感じてものが触っていると感じるものなど、多種多様なセンサーが開発されています。私たちにとって一番身近なセンサーと言えるでしょう。MR-9132 ではタッチ(接触)センサーを搭載し、障害物を検知したり、押されることで何かをするなどの条件判断をすることができます。



MR-9132 のタッチセンサー

2)コンピュータ(マイコン)とプログラム



MR-9132 のマイコン

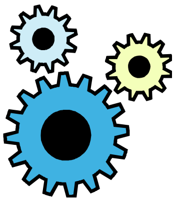
自律型ロボットは、あらかじめ「どんな状況の時」「どの動きをする」かが決められて(プログラムされて)います。その動きはロボットの頭脳(基板)に搭載しているコンピュータ(マイコン)に、ロボットが理解できる言葉で書き込まれています。

ロボットの行動をロボット語(機械語)で作成することを「プログラミング」といい、ロボット語で書かれた行動命令を「プログラム」といいます。できたプログラムはマイコンに送られ、ロボットは行動パターンを記憶します。ロボット語はコンピュータや目的によってたくさんの種類があり、処理速度が速い言語や人間が理解しやすい言語などがあります。

高度な自律型ロボットには人工知能というコンピュータが搭載されています。一般的なロボットは教えられたことしかできませんが、人工知能は経験したことをもとに学習したり、それらを応用したりすることができます。

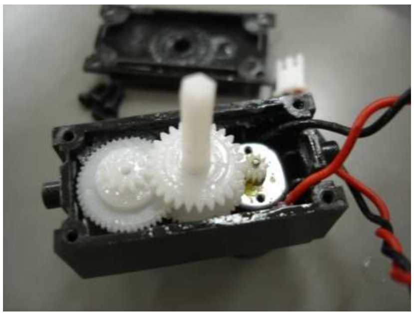
MR-9132 は難しいプログラミング用語を知らなくてもプログラムが作られるよう、行動命令をアイコンにしています。まずはプログラミングの考え方をマスターします。

3)動くための仕組み(モーターやギアなど)



ロボットがスムーズに動くためには、人間の関節と同じような役割を持った機構が必要です。その動くための機構(可動部)は、主にモーターとギアが使われています。現在ではサーボモーターや油圧モーター、空圧モーターなど多種多様なモーターやギアが開発されており、人間と同じような繊細な動きが出来るものや、正確に決められた位置に照準を合わせられるもの、また、たくさんの可動部を組み合わせて、まるで人間のように階段を上れるものなどがあります。それらはコンピュータやリモコンから制御(コントロール)されて動くものがほとんどです。

MR-9132 では組立済みのギアードモーターを使っており、モーターやギアの動く仕組みを見ることはできませんが、内部には小型のモーターとギアが組み込まれています。同じ仕様のモーターであれば、ギアボックスを変えて、駆動部を改造することも可能です。



MR-9132 のギアードモーターの内部

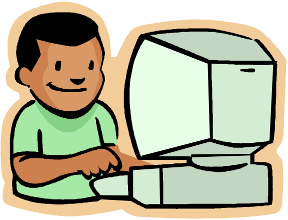
(C)EK JAPAN 2014

4 IconWorksについて

●初心者に優しい簡単操作

自律型ロボットのプログラミングを初心者でも分かりやすく学べます。

自律型ロボットを制御（コントロール）するには難しい知識が必要ですが、初心者でも簡単に操作できるよう、一つ一つの命令をアイコンにしてプログラミングできるようにしました。プログラミングはカードを並べるようにカラフルなアイコンを並べるだけ。あとは、自分の作りたいロボットの状況に合わせて、命令文を考え条件の設定を行います。



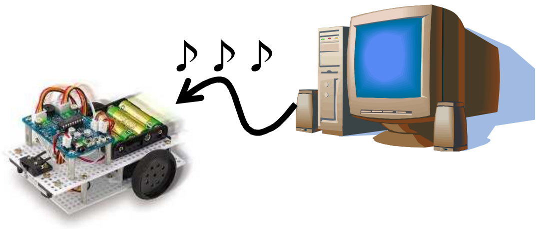
プログラミングの初歩をマスターすることを目的に開発されておりますので、初心者が理解できる必要最小限の機能に集約していますが、工夫次第では沢山のことができます。

ロボットを改造して、ダンスロボットやライントレースロボットなど競技会などにもチャレンジできます。

●プログラムの転送について

作ったプログラムをにロボットへ転送する方法に、音で通信する方法と、USB を使った方法の 2 つを用意しています。

音による通信は、パソコンのセッティングが簡単ですが、パソコンの性能により通信が不安定になる場合があります。USB による通信は、パソコンに通信のセッティングをする必要がありますが、安定した通信となります。



5 サポート情報

お気付きの点、ソフトに関する質問、アップデートなどの情報お問い合わせなどはこちらまでお寄せ下さい。

<お問い合わせ先>　株式会社イーケイジャパン

〒818-0105 福岡県太宰府市都府楼南 2-19-30 TEL:092-923-8235 FAX:092-923-8237

E メール: support@elekit.co.jp　ホームページ: http://www.elekit.co.jp

(C)EK JAPAN 2014

Ⅱ．基本画面および基本アイコンの説明

1 プログラムの開始と終了

IconWorksを始めよう（初期画面）

アイコンワークスはこの画面からスタートします。

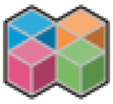
アイコンワークスを起動すると、左のような画面が立ち上がります。

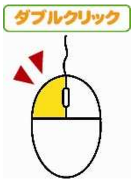
＜起動方法＞

スタート ⇒ すべてのプログラム(P) ⇒ IconWorks

またはデスクトップ上のショートカットアイコンをダブルクリック

アイコン

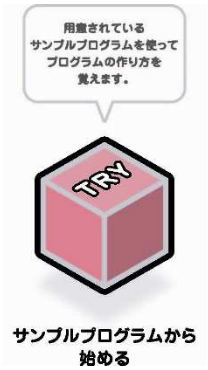




初期画面上のアイコンを左クリックすると、それぞれの画面に移動します。

プログラムを作る：GO!

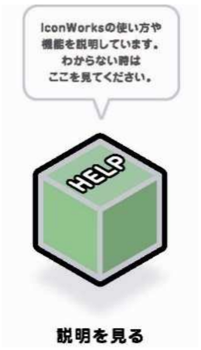
プログラム編集画面が開きます。開いた編集画面上に自分でプログラムを作成します。



サンプルプログラムから始める：TRY

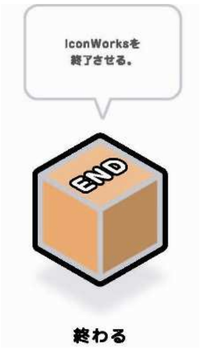
用意されているサンプルプログラムを使ってプログラムの作り方を覚えます。

※操作説明書Ⅱサンプルプログラム実践編を参照



説明を見る：HELP

IconWorksの使い方や機能の説明を見ることができます。



終わる：END

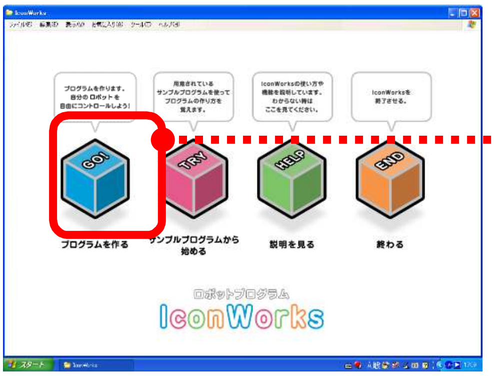
IconWorksを終了します。

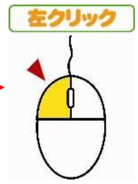
(C)EK JAPAN 2014

2プログラム編集画面を知ろう

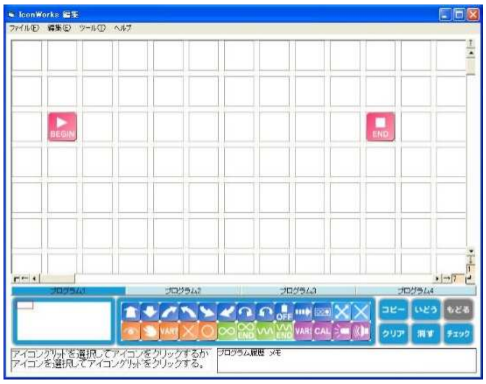
[プログラムを作る]の開始･･･プログラムを作成する編集画面が起動します。

[プログラムを作る]のアイコンを左クリック

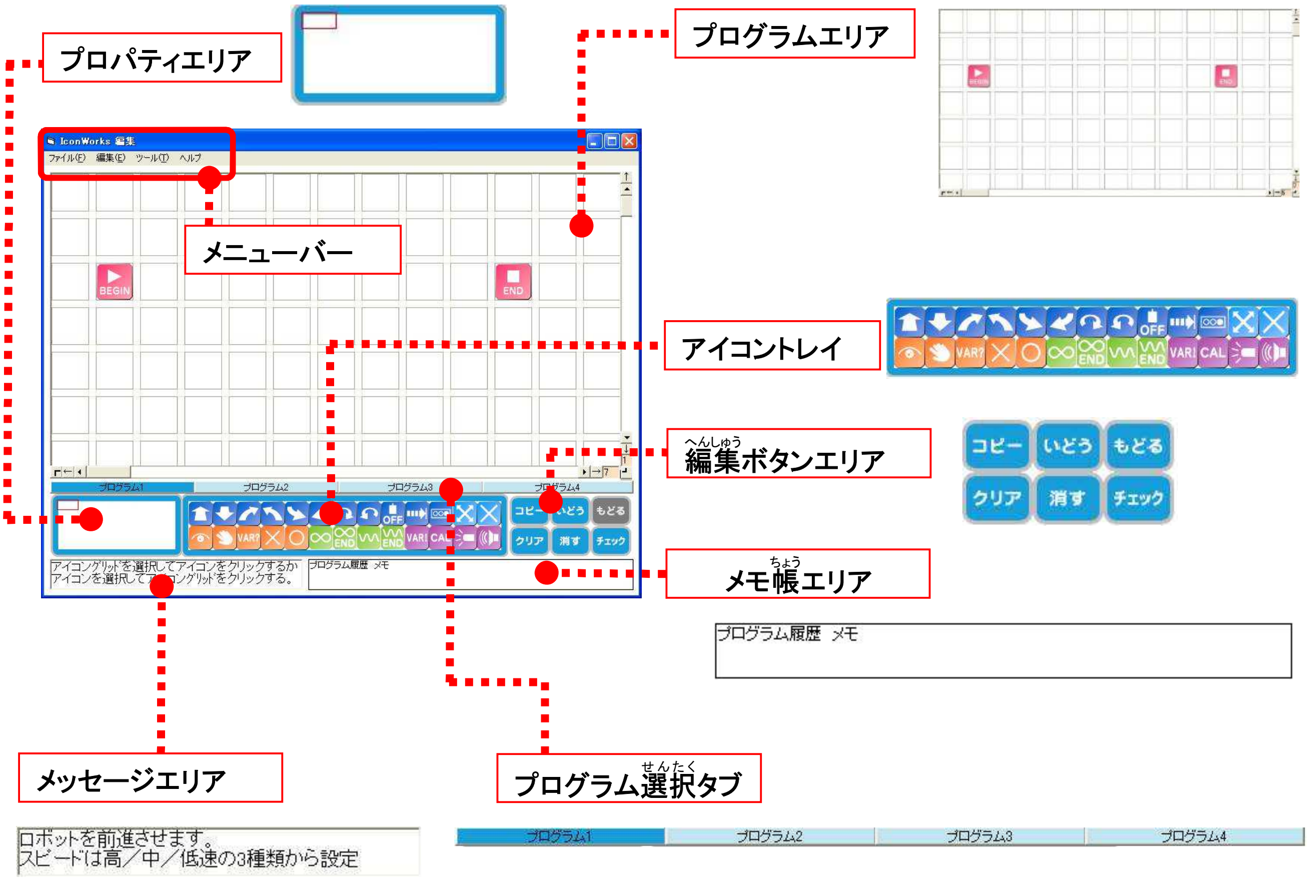




このような画面が立ち上がってきます。



プログラム編集画面の名称



(C)EK JAPAN 2014

プログラム編集画面の説明

プログラムエリア

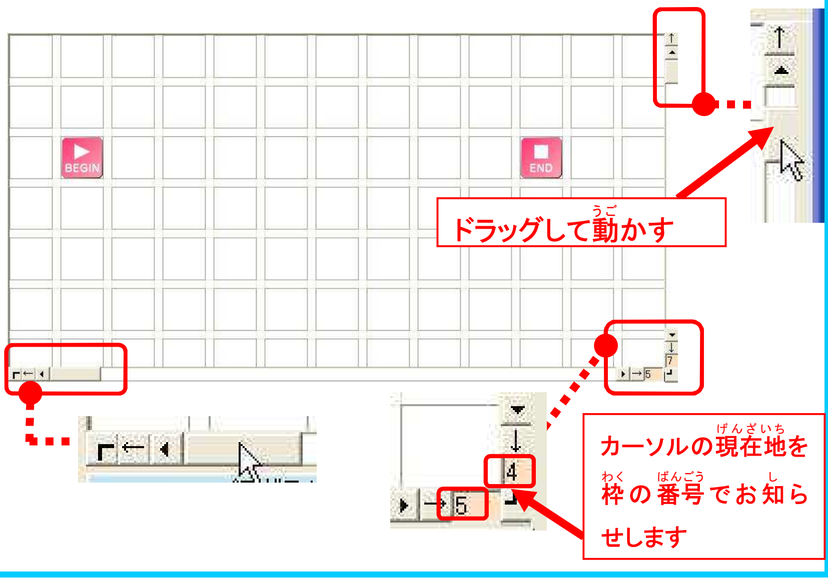
置けるアイコンは 100個まで

プログラムを作る作業をする場所です。

アイコンをこの領域(エリア)に配置してプログラムをつくります。

プログラムエリアではアイコンを配置しやすいよう、グリッド(一定の間隔で引いた枠線)が書かれています。

この四角は全部で 1,500個ありますが、配置できるアイコンの数は 100個までです。



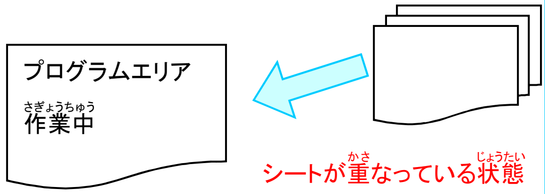
見えてない箇所を表示するには、プログラムエリア上のスクロールバーを上下(または左右)ドラッグします。

	矢印方向のシートの端へ、ジャンプします。
	矢印方向へ少しずつ移動します。
	シートの左端・最上段へジャンプします。
	シートの右端・最下段へジャンプします。

プログラム選択タブ

プログラムエリアは4枚のシート状になっています。

タブを切り替えることで同時に4つのプログラムを編集することができます。

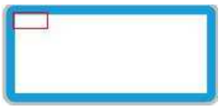
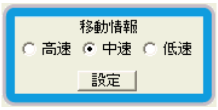


プログラム選択タブをクリックして、作業シートを選択します。

保存されたファイルの場合は、そのファイル名が表示されます

(C)EK JAPAN 2014

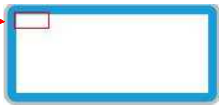
プロパティエリア

※アイコンの種類によって、表示内容は変ります。

アイコンのプロパティを表示し、変数などの数値や条件などを設定するエリアです。アイコンに設定する情報がない場合は、プログラムエリア上の現在地を赤い枠で表示します。

シートのどの位置を表示しているか、お知らせする



アイコントレイ

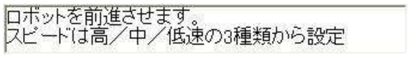
IconWorksで使用する命令アイコンが並べられています。

使用するアイコンをここで選択します。左クリックで選ぶ

編集ボタンエリア

プログラムエリアに配置したアイコンを編集するためのボタンが置かれています。

メッセージエリア



アイコンの役割や設定内容を説明する情報が表示されます。

また操作中にエラーが発生したときには、エラーの内容がここに表示されます。

メモ帳エリア

プログラムの履歴やメモしておきたいことなどを書き込んで保存します。

プログラムを保存するときに記入したことが保存されます。

(C)EK JAPAN 2014

3 基本操作の流れ

[プログラミング]から[ロボットを動かす]までは、次の流れで行います。

開く

新規作成またはファイルを開く

新しくプログラムを作成したり、または以前作成したプログラムを呼び出したりして、プログラムを書くためのシート(プログラムエリア)を用意します。

編集

プログラムを作成・編集する

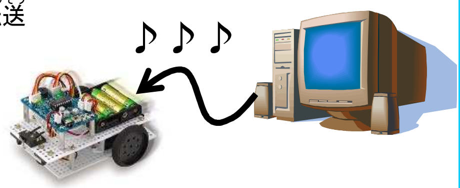
アイコンを並べてプログラムを作成します。並べた後は、ライン（線）でつないだり、消したりコピーしたりして、プログラムの内容を編集します。

編集

高度なプログラミング

センサーを使ったプログラムは少し難しいですが、自律型ロボットをマスターするには必ず覚えなくてはいけません。どんなときにどんな動きをロボットにさせるか、条件の選択または入力、設定を行います。

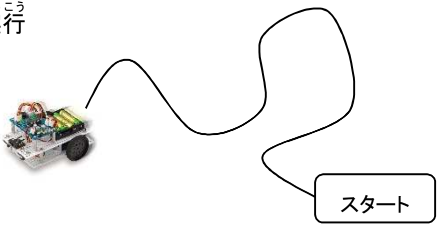
転送



ロボットへプログラムを転送

完成したプログラムをロボットに搭載された基板（マイコン）に送ります。送る前にはプログラムが正しく作られているかどうか、文法チェックを行います。転送用コードを使って、音または USB で通信します。

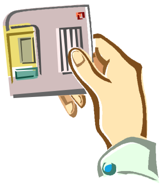
実行



ロボットを動かす

ロボットへプログラムが送られたら、ロボットを動かします。自分が考えたとおり動いているか確認し、動いていなければプログラムを修正して、また転送します。

保存



プログラムを保存する

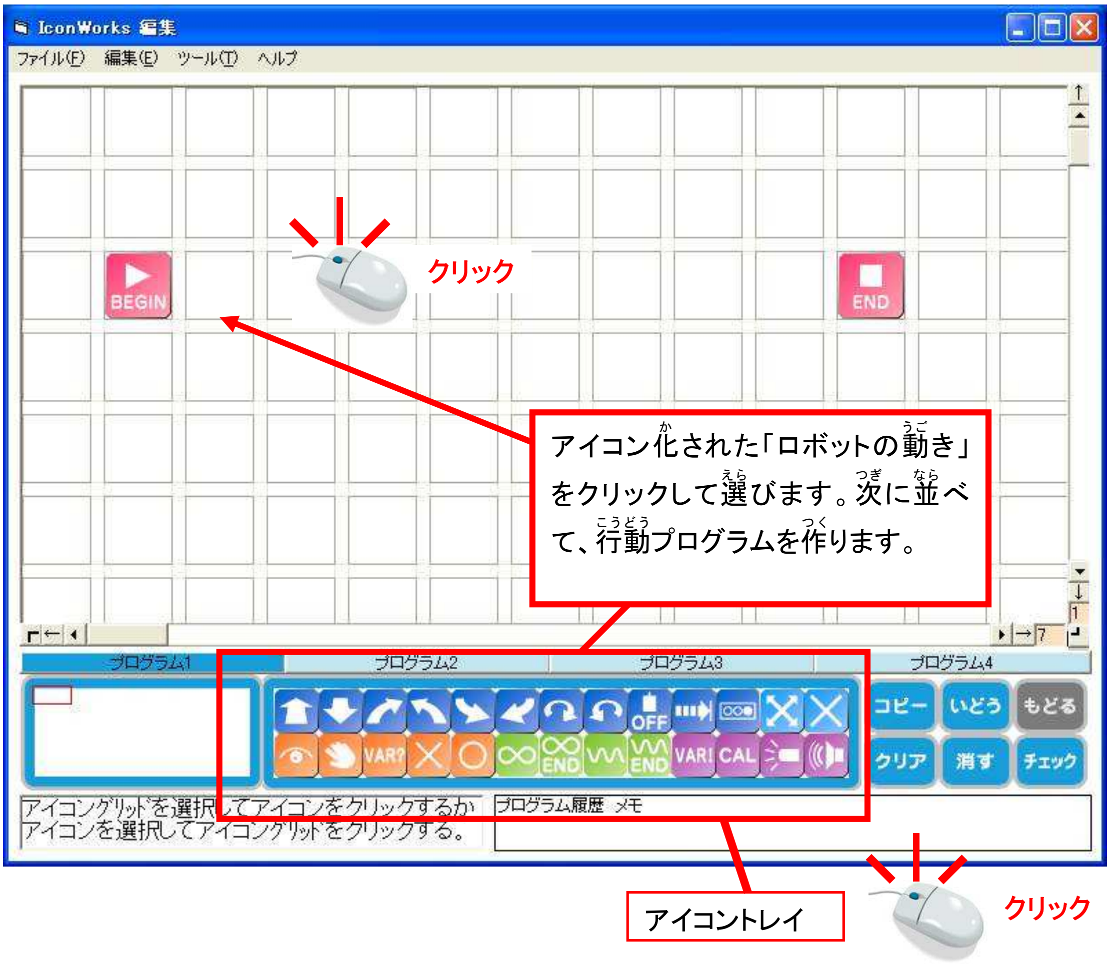
作ったプログラムはまた使えるように保存します。

(C)EK JAPAN 2014

4 基本操作の実践

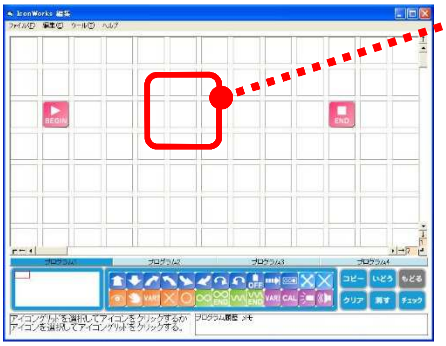
基本操作

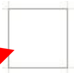
左クリック・右クリックを使い分けながら、アイコンを並べていきます。



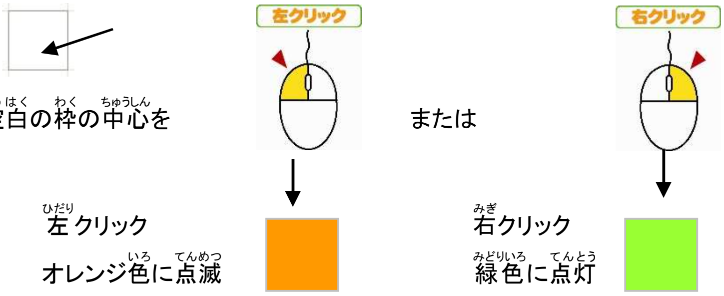
(C)EK JAPAN 2014

グリッドの選択





この四角形の枠を、アイコンを配置するグリッド（文字や図形をそろえて書くために、紙上に一定の間隔で引いた枠線）として利用します。



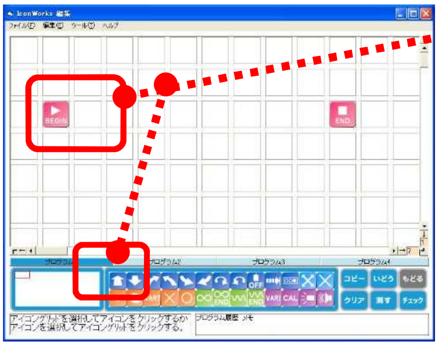
空白の枠の中心を　または

左クリック
オレンジ色に点滅

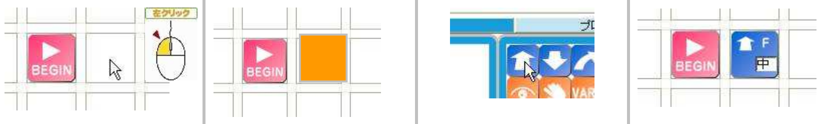
右クリック
緑色に点灯

グリッドが点灯または点滅している状態を[選択状態]と言います。

アイコンの配置

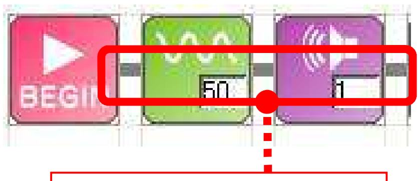


グリッドを選択状態にする。

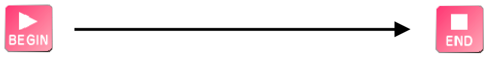


枠の中心を左クリック	オレンジ色に点滅	アイコントレイ上のアイコンを左クリック	選択したグリッドにアイコンが配置されます

アイコン間の接続（プログラムの連結）

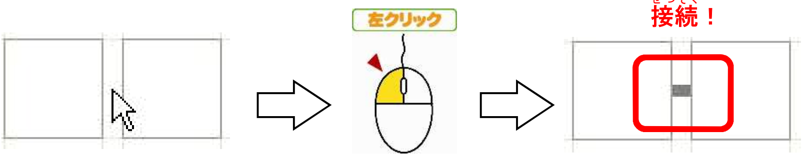


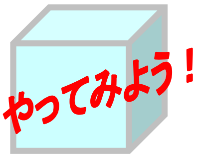
プログラムの実行は[BEGIN（開始）]から[END（終了）]方向へのラインに沿って順番に行われます。アイコン同士がつながっていないとプログラムが未完成と判断され、ロボットに転送することができません。



プログラムは「BEGIN」から「END」に向って処理される

ラインの作成方法　※アイコンは省略しています。
アイコンとアイコンの間（中心）に
カーソルを合わせ、左クリック。
ラインを消したいときはもう一度クリックします。





ここまでのおさらい

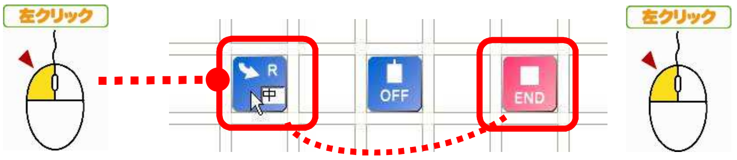
色々アイコンを配置し、ラインでつないでみよう！

(C)EK JAPAN 2014

アイコンの選択(指定選択)

1個選択

2個以上選択　続けて左クリックをする

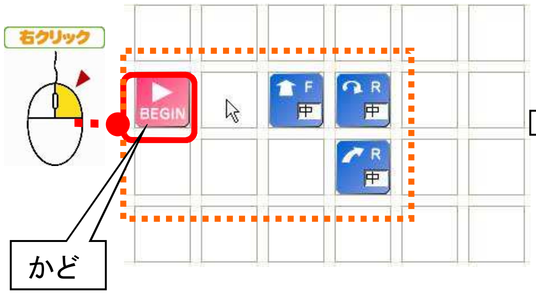


プログラムエリア上に配置してあるアイコンを左クリックすると、アイコンが点滅し選択状態となります。

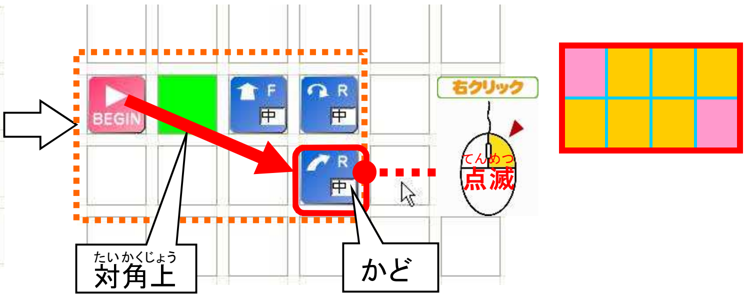
また、1つのアイコンを選択している状態で、続けて次のアイコンを左クリックすることでアイコンを複数選択することができます。

アイコンの選択(ブロック選択)

選択したいブロックの角を 1カ所右クリック



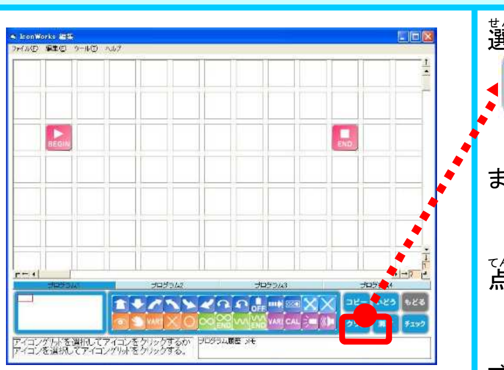
対角線上の角を右クリック



枠や配置されたアイコンをブロックごとまとめて選択したいときに使います。(ブロック選択)

ブロック選択をするには、まず、選択したいブロックの角(頂点)を右クリックします。その後、その選択したいブロックの対角線上の角(頂点)を右クリックします。すると選択されたブロック全体がオレンジ色に点滅し、選択状態となります。

選択状態(点滅・点灯状態)の解除



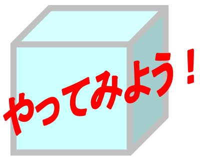
選択されている状態をやめたいときに使います。

編集ボタンエリアの[クリア]を左クリック

または

点滅しているグリッドやアイコンを再度[左クリック]

ブロック選択している場合は編集ボタンエリアの[クリア]でのみ解除できます。



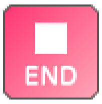
ここまでのおさらい

配置したアイコンを選択状態にしたり、解除したりしてみよう。

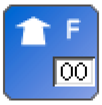
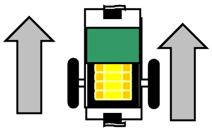
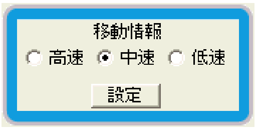
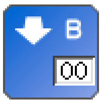
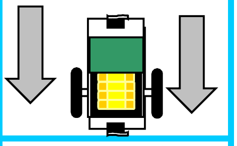
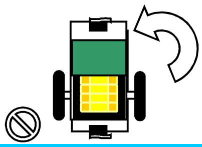
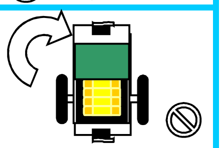
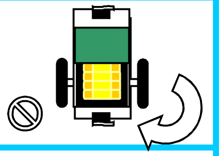
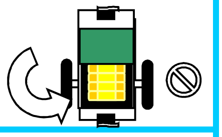
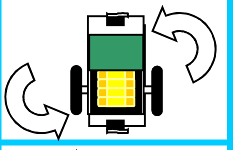
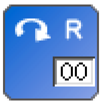
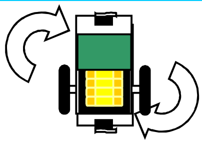
(C)EK JAPAN 2014

5 アイコン一覧　※詳しい機能説明は 30 ページから書かれています。

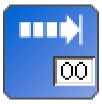
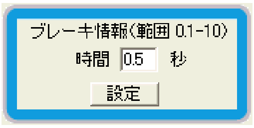
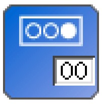
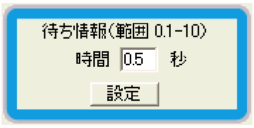
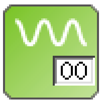
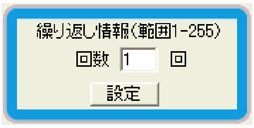
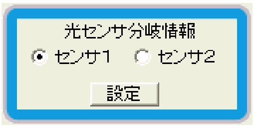
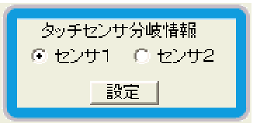
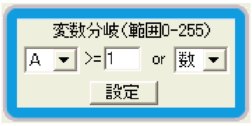
※アイコントレイ上のアイコンは簡略化したデザインになっています。

	アイコン名	機能	プロパティ	プロパティの説明
開始・終了アイコン				
	BEGIN 開始	プログラムの始点です。プログラムは必ずこのアイコンから始まります（実行評価されます）。	プロパティ:なし	このアイコンはあらかじめ配置されています。 削除やコピーはできません。 アイコントレイ上にアイコンはありません。
	END 終了	プログラムの終点です。プログラムはこのアイコンで終わります。		

移動アイコン

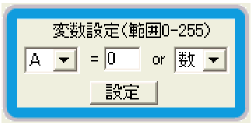
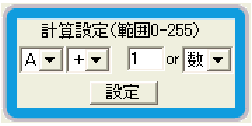
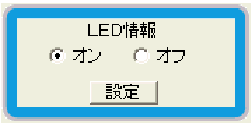
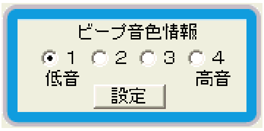
	アイコン名	機能	ロボットの動き	プロパティ	プロパティの説明
	Forward 前進	ロボットを 前進させます。			3 段階（高速・中速・低速）のスピード設定が可能です。
	Backward 後退	ロボットを 後退させます。			
	Turn Left 左旋回	ロボットを 左旋回させます。			
	Turn Right 右旋回	ロボットを 右旋回させます。			
	Turn Left Back 左後ろ旋回	ロボットを 左後ろ旋回 させます。			
	Turn Right Back 右後ろ旋回	ロボットを 右後ろ旋回 させます。			
	Spin Left 左回転 （超信地旋回）	ロボットを左回転 （超信地旋回） させます。			
	Spin Right 右回転 （超信地旋回）	ロボットを右回転 （超信地旋回） させます。			

(C)EK JAPAN 2014

	アイコン名	機能	プロパティ	プロパティの説明
移動・停止アイコン				
	MOTOR OFF モーターオフ	モーターの回転を止め、前進・後退などの動きを一旦停止します。	なし	
	Brake ブレーキ	ロボットのモーターをショートさせ強制的にブレーキをかけます。ピタっと停止させたいときになどに使います。		ブレーキをかけたままにしておく時間を設定します。0.1～10秒の範囲で設定可能です。
プログラム制御アイコン				
	Wait ウェイト	指定した時間、待ったあとに次のアイコンの処理へ進みます。		ウェイトする(待つ)時間を数字で入力します。0.1～10 秒 の 範囲で設定可能です。
	LOOP ループ	LOOP～LOOP END間にあるプログラムを 無限回繰り返します。必ずLOOP ENDとペアで使用します。多重ループは7重までです。	なし	
	LOOP END ループ エンド	無限繰り返しの終点です。	なし	
	REPEAT リピート	REPEAT～REPEAT END間にあるプログラムを指定した回数だけ繰り返します。必ずREPEAT ENDとペアで使用します。多重リピートは 7重までです。		繰り返す回数を数字で入力します。1～255回の範囲で設定可能です。
	REPEAT END リピートエンド	繰り返しの終点です。	なし	
	Light Branch 光 セ ン サ ー 分岐	光 センサーがオンかオフかによってプログラムを分岐します。		光 センサー1 または 2 を選択します。
	Touch Branch タッチセンサー分岐	タッチセンサーがオンかオフかによってプログラムを分岐します。		タッチセンサー1 または 2 を選択します。
	VAR? Variable Branch 変数分岐	変数の 値 が指定した数値以上かどうかによってプログラムを分岐します。		比較する変数を指定するかまたは数値を入力します。入力できる数値は 0～255 までです。

(C)EK JAPAN 2014

	YES/NO イエス／ノー	条件分岐の判定が条件を満たしていればプログラムはYESに分岐し、満たしていなければプログラムはNOに分岐します。かならず条件分岐アイコンに接続するように配置します。	なし	
	MERGE 合流	分岐したプログラムを合流させます。	なし	
	Nop (No Operation) ノップ	何の動作もしません。このアイコンは離れたアイコン同士をつなぎます。	なし	

	アイコン名	機能	プロパティ	プロパティの説明
変数制御アイコン				
	VAR! Set Variable 変数設定	変数に指定した値を記憶させるアイコンです。		指定する変数を設定するかまたは数値を入力します。入力できる数値は 0～255 までです。
	CAL Calculate Variable 変数計算	現在の変数の値を指定した数、または変数で、足し算/引き算/掛け算/割り算します。 その計算結果がこのアイコンの変数の新しい値とします。		計算結果を入れる変数を選び、計算に利用する数値を入力します。入力できる数値は 0～255 までです。
その他アイコン				
	LED Set Led エルイーディー	ＬＥＤを点灯/消灯します。		ＬＥＤを点灯したい場合はオン、消灯させたい場合はオフを選択。
	BEEP Set Beep ビープ	ビープ音を 0.2秒間鳴らします。		低音から高音まで 4段階に設定できます。

(C)EK JAPAN 2014

編集ボタン			参照ページ
いどう	移動	選択したアイコンを指定されたグリッドに移動します。	27
コピー	コピー	選択したアイコンを指定されたグリッドにコピーします。	27
消す	消す	選択したアイコンを削除します。	27
クリア	選択のクリア	編集画面の、アイコン選択状態を一括で解除します。	28
もどる	一つ前に戻る	編集画面を 1 つ前の状態に戻します。 操作により、戻るコマンドが利用できる場合とできない場合があり、利用できない場合は、グレイ表示されています。	28
チェック	文法チェック	作成したプログラムが正しく書かれているかどうか、文法チェックを行います。 文法チェックは連続して 3回チェックする必要があります。 3回すべてがＯＫのときに転送モードになります。 ボタンを押すごとに以下のようにボタンが変化します。 チェック → 次へ → 次へ	28
送る	転送開始	作成したプログラムをロボットに転送します。 文法チェックをすべてＯＫのときに転送可能になり、それ以外の場合は表示されていません。	29

(C)EK JAPAN 2014

Ⅲ．基本機能の説明

1 メニューについての説明

メニューバーに[IconWorks]でできることがまとめて書かれています。

メニューバー／サブメニュー選択方法

（操作例）

例えば、[ツール]の[送る]を選択する場合

サブメニュー概要一覧

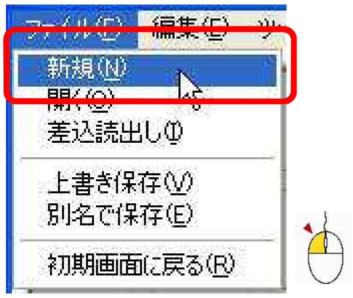
メニュー	サブメニュー	内容	参照ページ
ファイル	新規	新しいプログラムエリアを現在のシートに開きます。	24
	開く	保存したファイルを現在のシートに開きます。	24
	差込呼び出し	別に保存しているプログラムを、現在開いているプログラムエリアに貼り付けることができます。	25
	上書き保存	作成中のプログラムを、ファイル名を変えずに上書き保存します。	25
	別名で保存	作成したプログラムを保存したい場合や、名前を変えて保存するときに利用します。	26
	初期画面に戻る	プログラム編集画面を終了して、初期画面に戻ります。	26
編集	消す	選択したアイコンを削除します。	27
	コピー	選択したアイコンを指定されたグリッドにコピーします。	27
	移動(いどう)	選択したアイコンを指定されたグリッドに移動します。	27
	一つ前に戻る	編集画面を１つ前の状態に戻します。	26
	選択のクリア	編集画面の、アイコン選択状態を一括で解除します。	28
ツール	文法チェック	完成したプログラムをロボットに転送する際、プログラムが不完全では転送することが出来ません。転送する前に必ず文法チェックを行いましょう。	28
	送る	作成したプログラムをロボットに転送します。	29
	音量プロパティ表示	IconWorksで音によるデータの転送を行なう場合に、パソコンから音が出ているかどうか確認をします。	29
	COM ポート	ロボットとパソコンが接続されているときに、USB 通信が何番のポートを使っているかを表示します。 ロボットが接続されていないときは「None」と表示されます。	

(C)EK JAPAN 2014

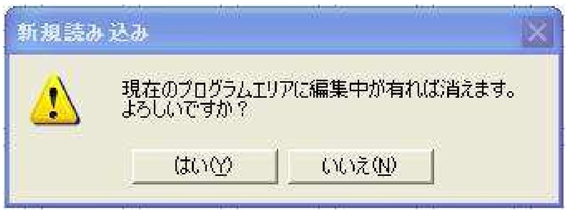
ファイル

新規・・・新しいプログラムエリアを現在のシートに開きます。

1)操作方法:[ファイル]→[新規]



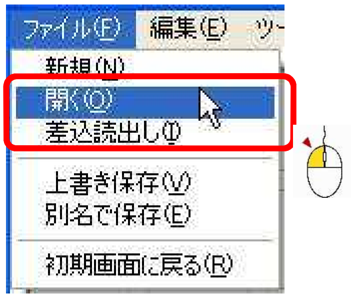
2)作業中のシート上に新規ファイルを開く場合、このような確認が出ます。上書きする場合は[はい]を選択します。



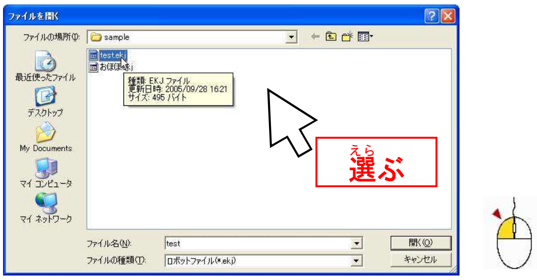
新規シートが立ち上がります。

開く・・・保存したファイルを現在のシートに開きます。

1)操作方法:[ファイル]→[開く]

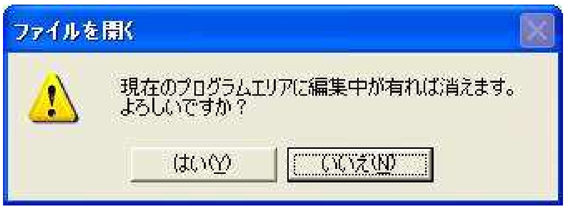


2)現れたファイル選択画面でファイルを選択



3)[開く]

※作業中のシート上にファイルを開く場合、このような確認が出ます。上書きする場合は[はい]を選択します。



(C)EK JAPAN 2014

差込読出し・・・別に保存しているプログラムを、現在開いているプログラムエリアに貼り付けることができます。

IconWorksではマイクロソフト・エクセルのように、シート間でのプログラムのコピーはできません。そこで、プログラムを一旦保存し、現在作業中のプログラムエリアに読み込むことで、コピーの代わりとすることができます。

1)プログラムエリア上でプログラムを挿入したい場所を左クリックします。

※必ず先にクリックして下さい。

2)操作方法：[ファイル]→[差込読出し]

3)現れたファイル選択画面でファイルを選択して[開く]を押します。

4)挿入先を基準にして、右下方向に読み出したプログラムが貼り付けされます。

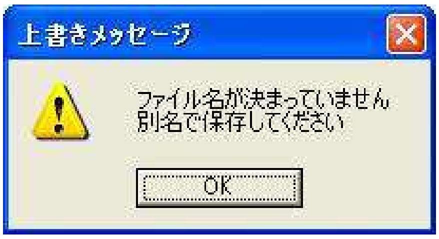
(注意)

差込読出しは、現在作成中のプログラムに重なる場合であっても上書きされますので、挿入先の選択はできるだけ重ならないように注意することが必要です。

上書き保存・・・作成中のプログラムを、ファイル名を変えずに上書き保存します。

1)操作方法：[ファイル]→[上書き保存]

※一度も保存していないファイルの場合は、上書き保存されませんので、[別名で保存]コマンドを利用して、ファイル名をつける必要があります。その際は以下のメッセージが出ます。



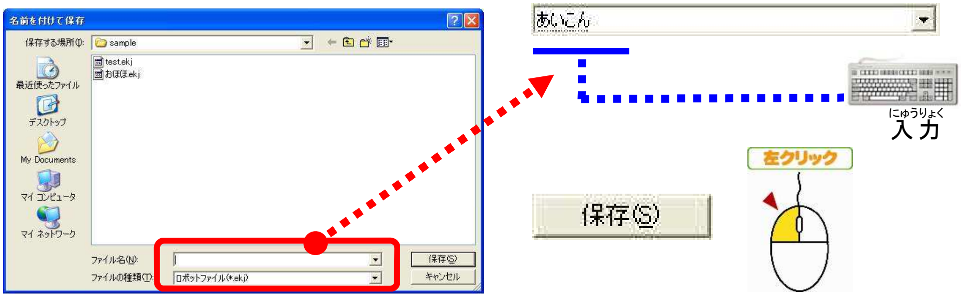
(C)EK JAPAN 2014

別名で保存･･･作成したプログラムを保存したい場合や、名前を変えて保存するときに利用します。

1)[ファイル]→[別名保存]

2)現れた画面にファイル名を入力し保存を押します。

※拡張子は自動的につけられますので入力の必要はありません。

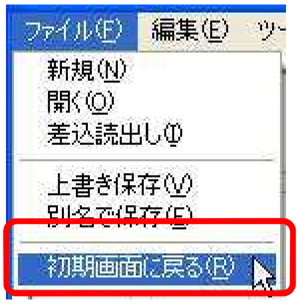


初期画面に戻る･･･プログラム編集画面を終了して、初期画面に戻ります。

プログラム編集を終了したい時は、以下の操作を行います。

ウィンドウの [閉じる]ボタンでも終了できます。

1)[ファイル]→[初期画面に戻る]



※保存していないプログラムがある場合は、メッセージが表示されますので、保存が必要な場合は、必要な操作を行ってください。

2)この画面に戻ります。

編集ボタン 機能説明

(操作例)

[ツール]の

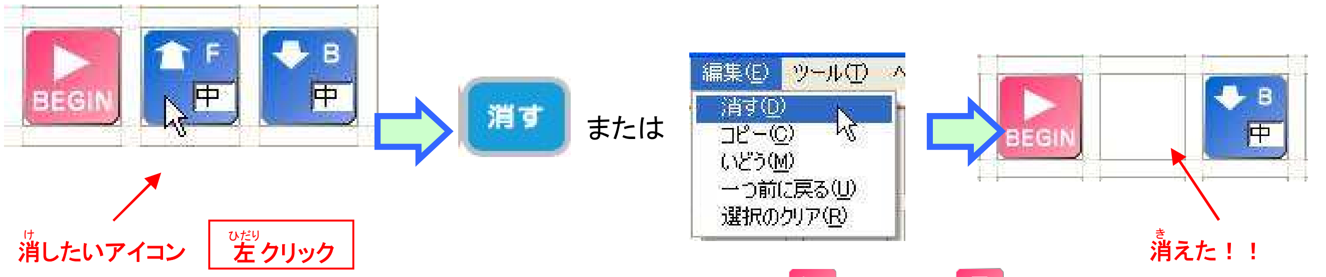
[送る]を選択する場合

(C)EK JAPAN 2014

編集

消す・・・選択したアイコンを削除します。

削除したいアイコンを選択状態（点滅）にする。（※選択方法は**ページを参照） [編集]→[消す]または編集ボタン[消す]を 左 クリッ



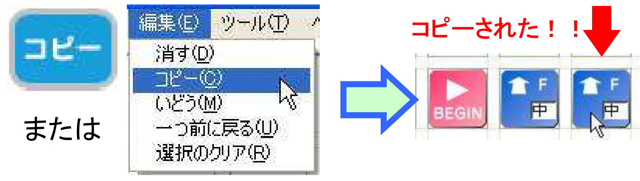
（注意） BEGIN [BEGIN] END [END]アイコンは削除されません。

コピー・・・選択したアイコンを指定されたグリッドにコピーします。

コピーしたいアイコンを選択状態にする。

コピー先のグリッドを右クリック

[編集]→[コピー]または編集トレイ[コピー]を 左 クリック



（注意） BEGIN [BEGIN] END [END]アイコンはコピーされません。

コピーできない場所へコピーする場合、次のメッセージがでます。
コピー先を再度選びなおしてください。

移動先と元の座標形態が合いません

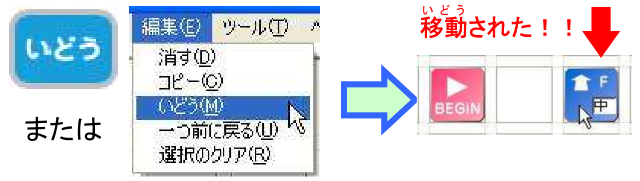
※複写先にアイコンがある場合は、[上書き]確認のメッセージが表示されます。

いどう・・・選択したアイコンを指定されたグリッドに移動します。

移動したいアイコンを選択状態にする。

移動先のグリッドを右クリック

[編集]→[いどう]または編集トレイ[いどう]を 左 クリック



移動できない場所へ移動する場合、次のメッセージがでます。
移動先を再度選びなおしてください。

移動先と元の座標形態が合いません

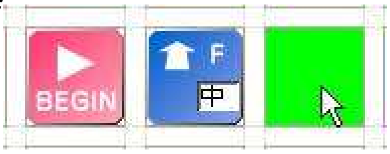
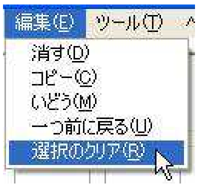
※移動先にアイコンがある場合は、[上書き]確認のメッセージが表示されます。

(C)EK JAPAN 2014

一つ前に戻る･･･編集画面を１つ前の状態に戻します。

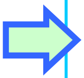
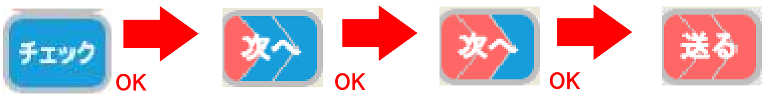
操作により、戻るコマンドが利用できる場合とできない場合があり、利用できない場合は、グレイ表示されています。	[編集]→[一つ前に戻る]または編集トレイ[もどる]を 左 クリック
※この色のときは、戻れません。	または 一つ前の状態

選択のクリア･･･編集画面の、アイコン選択状態を一括で解除します。

アイコンやグリッド枠などが選択されている状態（点滅）のとき	[編集]→[選択のクリア]または編集トレイ[クリア]を 左 クリック
	または  ※選択状態が解除されます。

ツール

文法チェック･･･プログラムが完成したらロボットに転送。プログラムが不完全では転送することが出来ません。転送する前に 必 ず文法チェックを 行 います。

プログラムの作成が終わったら、[編集]→[文法チェック]または編集トレイ[チェック]を 左 クリック	文法チェックは 3段階（連続して 3回）に分けて 行 われます。3回すべてが OK のときに転送モードになります。
または 	 接続ライン チェック → 分岐・合流 チェック → LOOP/REP チェック → 転送

接続ライン チェック	アイコンの接続を確認し接続が間違っている箇所を点滅して知らせます。		
	メッセージ 例	開始1個、終了1個です。 点滅アイコンは接続不良です	開始1個、終了1個です。 アイコンの接続は正常
分岐・合流 チェック	分岐と合流が正常に 行 われていることをチェックします。		
	メッセージ 例	分岐は正常、合流は正常。 正常です。再度ボタンを押して繰返検査へ進む	
LOOP/REP チェック	LOOP・REPなどの繰り返しアイコンが正しくペアになっていることをチェック		
	メッセージ 例	Loopは正常、否リピート数 1 繰返しがENDと対応していません。	Loopは無し、Repは無し 正常です。プログラムを送信して下さい。
エラーと対処方法	文法が正しくなければ、間違っているアイコンもしくはそれに関係するアイコンが点滅し、メッセージエリアにエラーの内容が表示されます。エラーの内容を確認して、その箇所を修正します。		

(C)EK JAPAN 2014

2 プログラムの転送

音で通信する場合

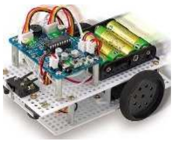
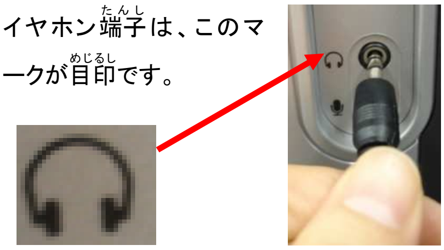
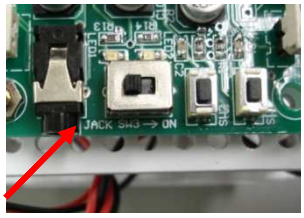
USB で通信する場合は 29 ページへ。

文法チェックが完了し、[送る]ボタンが表示されたらコードの接続を確認し、ロボットにプログラムのデータを転送します。

まずは、出来たプログラムを転送する前に、データを送るための準備を行います。

■転送のための準備

転送用コードの接続・・・パソコンからロボットへプログラムを転送するためのコードを挿し込みます。

転送に必要なもの	転送用コード（MR-9132 に同梱） 	ロボット 
コードの挿入	パソコン側	ロボット側
付属の転送用コードをパソコンのヘッドホンジャックとロボット側のジャックに挿入します。	イヤホン端子は、このマークが目印です。 	メイン基板上[JACK]と表示されているジャック 

■音通信の準備

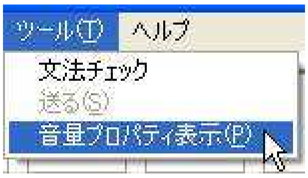
音量プロパティの調整・・・IconWorksでは音によるデータの転送を行っています。パソコンから音が出ているかどうか確認をします。

音量プロパティの確認：ボリュームが 0、またはミュート（音が出ない状態）になっていると転送されません。またWAVEが 0、またはミュートになっている場合も転送されません。音量プロパティで自分のパソコンの音量状態を確認し、調整して下さい。

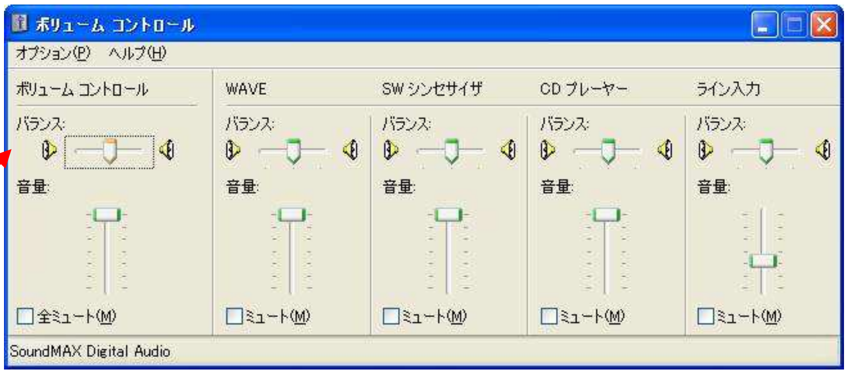
ボリュームとWAVEプロパティのスライドバーを真ん中より上を目安に設定してください。

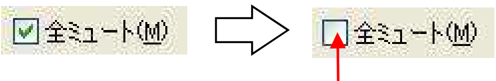
音量プロパティ表示・・・プログラムを転送するときの、パソコン側の音量調整画面を表示します。

[ツール]→[音量プロパティ表示]

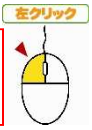


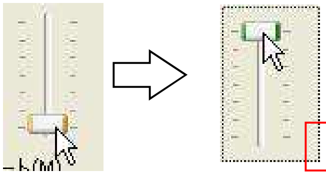
ボリュームコントロールの画面が立ち上がります。





左クリック
✓（チェック）を外す





あげる

下に下がっていたらドラッグをして上にあげる

確認または変更が終了したら [閉じる]でプロパティのウィンドウを閉じる

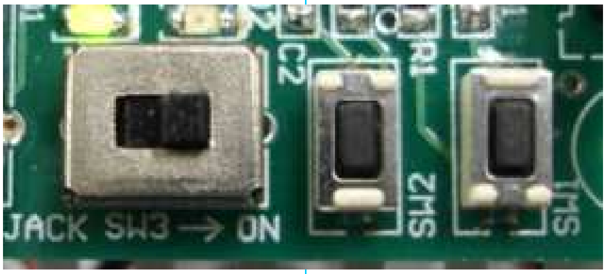
(C)EK JAPAN 2014

ロボット側受信の準備・・・転送したプログラムを受信できる状態にします。

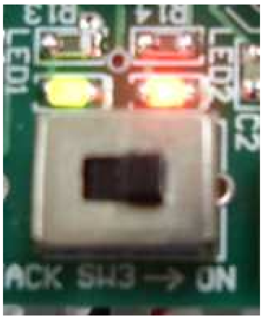
もう一度、コードがしっかりと挿入されていることを確認して、次の手順で転送します。

1)ロボットの電源スイッチオン

2)スイッチ 2 を押します。



3)ロボットの ＬＥＤ２ が点灯して、転送待ち状態であることを表示します。



転送開始・・・作成したプログラムをロボットに転送します。

文法チェックをすべてクリアしたら、[次へ]のボタンが[送る]に変わり、[メニューバー]→[ツール]の[送る]もクリックできるようなり、転送可能となります。

それ以外の場合は、[送る]は表示されません。

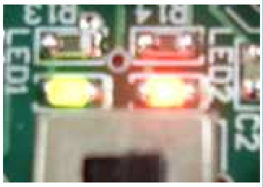
[ツール]→[送る]または編集トレイ[送る]を左クリック

または

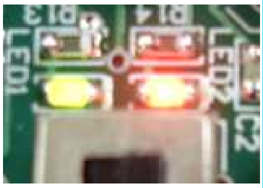
ロボット側

転送中はＬＥＤが短い間隔で点滅します。

※作成したプログラムが短い場合は一瞬で終わります。



転送が正常に終わると、ピー・ピーとブザー音がなります。

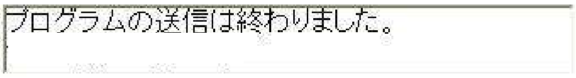


パソコン画面上

通信中の状態

※作成したプログラムが短い場合は一瞬で終わります。

転送が完了したら、以下のメッセージが出ます。



転送がうまくいかない場合の確認事項

・転送がうまくいかなかった場合は、ピーーー・・・・というブザー音がなり、ＬＥＤ２(赤)が点滅状態になります。

このような場合は、音量プロパティや転送用コードがきちんとつながっているか、再度確認します。

(C)EK JAPAN 2014

USB で通信する場合

音で通信する場合は 27 ページへ。

文法チェックが完了し、[送る]ボタンが表示されたらコードの接続を確認し、ロボットにプログラムのデータを転送します。

まずは、出来たプログラムを転送する前に、データを送るための準備を行います。

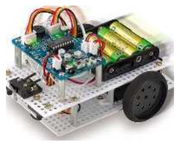
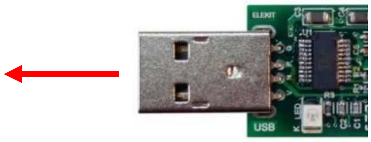
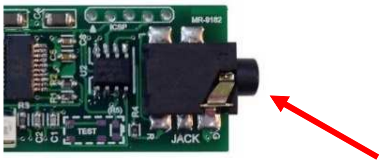
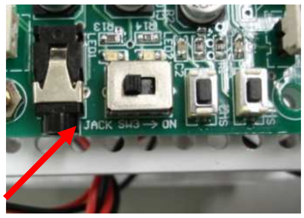
■転送のための準備

重要

MR-9132 に USB でプログラムを転送する場合には、USB 音通信変換アダプター(別売品)が必要です。

USB 音通信変換アダプターを使用するためには、事前にお使いのパソコンに USB ドライバーのインストールや COM ポート番号の確認が必要です。

ロボットに転送する前に USB 音通信変換アダプターの取扱説明書をよく読み、パソコンの設定を行ってください。

転送用コードの接続･･･パソコンからロボットへプログラムを転送するためのコードと USB 中継器を挿し込みます。		
転送に必要なもの	USB 音通信変換アダプター （別売） 転送用コード(MR-9132 に同梱) 	ロボット 
USB 音通信変換アダプターの取り付け アダプターをパソコンの USB へ挿入します。	パソコン側 	
コードの挿入 付属の転送用コードをアダプターのヘッドホンジャックとロボット側のジャックに挿入します。	アダプター側 	ロボット側 メイン基板上[JACK]と表示されているジャック 

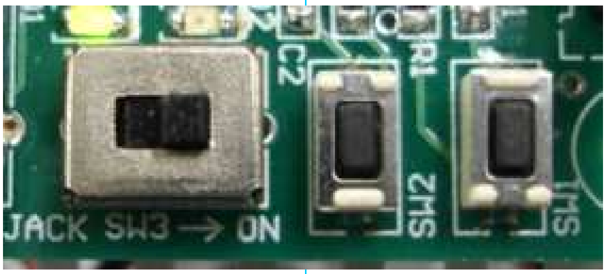
(C)EK JAPAN 2014

ロボット側受信の準備･･･転送したプログラムを受信できる状態にします。

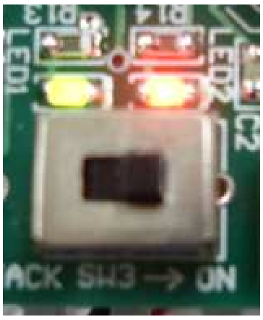
もう一度、コードがしっかりと挿入されていることを確認して、次の手順で転送します。

1)ロボットの電源スイッチオン

2)スイッチ 2 を押します。



3)ロボットの ＬＥＤ２ が点灯して、転送待ち状態であることを表示します。



転送開始･･･作成したプログラムをロボットに転送します。

文法チェックをすべてクリアしたら、[次へ]のボタンが[送る]に変わり、[メニューバー]→[ツール]の[送る]もクリックできるようなり、転送可能となります。

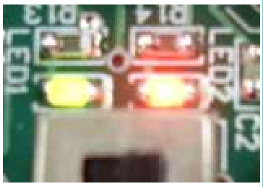
それ以外の場合は、[送る]は表示されません。

[ツール]→[送る]または編集トレイ[送る]を左クリック

ロボット側

転送中はＬＥＤが短い間隔で点滅します。

※作成したプログラムが短い場合は一瞬で終わります。

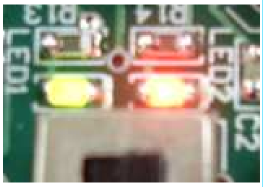


パソコン画面上

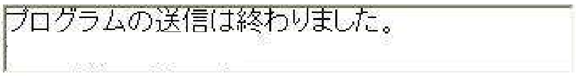
通信中の状態

※作成したプログラムが短い場合は一瞬しか表示されません。

転送が正常に終わると、ピー･ピーとブザー音がなります。



転送が完了したら、以下のメッセージが出ます。



転送がうまくいかない場合の確認事項

・転送がうまくいかなかった場合は、ピー――･･･というブザー音がなり、ＬＥＤ２(赤)が点滅状態になります。

　このような場合は、転送用コードがきちんとつながっているか、再度確認します。

・全くプログラムが転送されていない場合は、USB 音通信変換アダプターの COM ポート番号を再確認します。

　USB 音通信変換アダプターの取扱説明書を読んで、COM ポートの設定を確認してください。

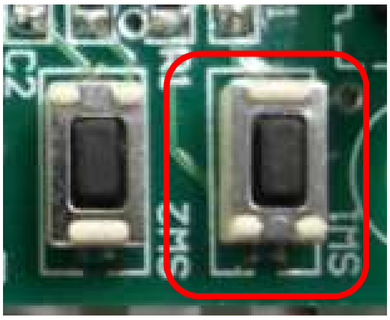
(C)EK JAPAN 2014

3 プログラムの実行

プログラムの転送が成功したら、ロボットを動かします。

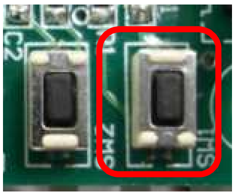
プログラムを実行する

転送が正常にできたあと、ＳＷ1 を押すことで転送されたプロクラムを実行します。

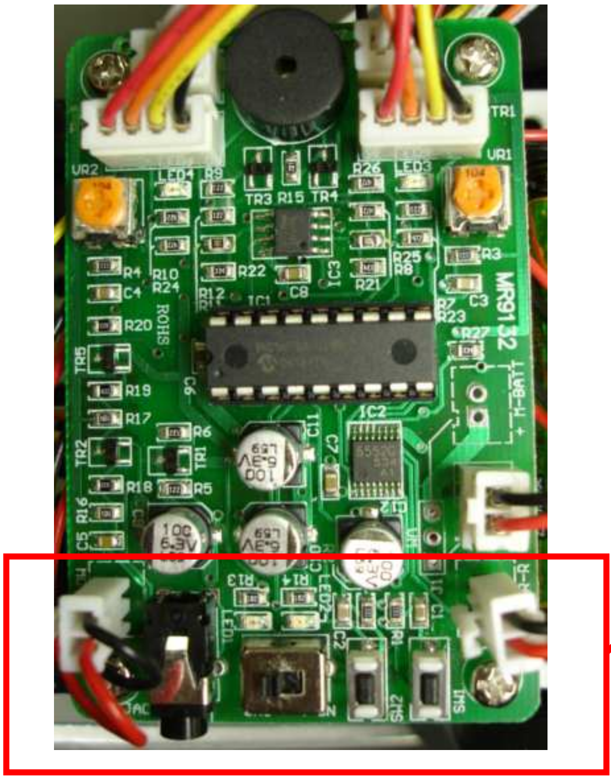


ロボットを止める

1）プログラムの実行中にはＬＥＤ2 が点灯しています。プログラムの実行中にＳＷ1 を押すとロボットの動きを止めることができます。



2）作成したプログラムによっては、プログラムの実行が終わってもロボットが動き続けている場合があります。そのような場合はＬＥＤ2 が消灯しているのにロボットが動いている状態になります。この状態でロボットを止める場合は電源スイッチをOFF にします。



MR-9132 メイン基板

メイン基板の名前とはたらきは、組立説明書6 ページをご参照下さい。

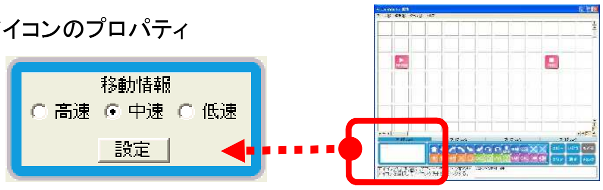
プログラムの転送や実行で操作するボタンはここに集中しています。

(C)EK JAPAN 2014

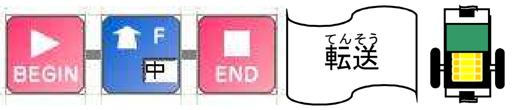
Ⅳ. 基本操作の練習

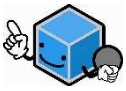
1 アイコンの役割やプロパティの設定方法の練習

プロパティの設定

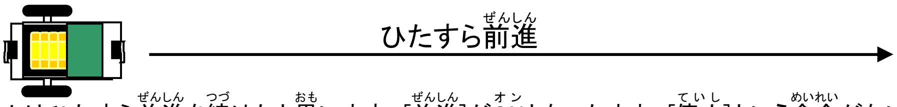
条件の設定が出来るアイコンの場合、置かれたアイコンを左クリックすると、プロパティエリアに設定項目が表示されます。希望する条件を入力(または選択)し、[設定]をクリックし確定させます。	例)移動アイコンのプロパティ 

まずは、基本動作についての練習です。
右のプログラムを作成し、転送、ロボットを動か(実行)してみて下さい。





どんな動きをしましたか？



ロボットはひたすら前進を続けたと思います。[前進]がONとなったまま、[停止]という命令がないためです。[END]アイコンがあるので止まる感じがしますが、プログラムが終わるだけで、前進を止めるわけではありません。

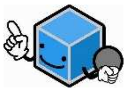
<MR-9132 の直進性について>

MR-9132 は、1m進むと±40cm程度は曲がって進むことがあります。これは、玩具用のモーターを利用していたり、正確なフィードバック制御などを行っていないなどの理由によるものです。ギアボックスの直進性の問題は、モーターの正反転特性、ギアボックスの精度、組み立て時の精度といった多くの要因が関係しており、ある程度の差を許容しております。
直進性を補正するプログラム例について、参考プログラムを P.38 に記載しています。直進の仕方は個々のロボットで違うので、プログラム例を参照して各ロボットに応じたプログラムを作成して下さい。

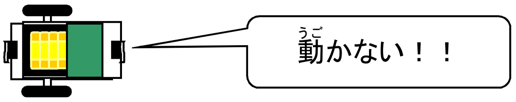
では、どうやってロボットを止めればよいでしょうか？
[停止]命令を入れます。[停止]動作のアイコンは 2 つありますが、ここでは[モーターオフ]を使います。
プログラムを作ったら同じように転送してロボットを動かします。

	アイコン名: MOTOR OFF モーターの回転を止め、前進・後退などの動きを一旦停止します。	プロパティ:なし

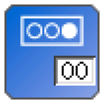
(C)EK JAPAN 2014



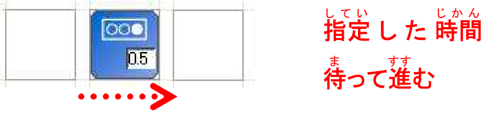
どんな動きをしましたか？



今度は動かなくなったと思います。しかし、プログラムはちゃんと実行されています。（ＬＥＤ２が一瞬光っている）[前進]ONから[モーターオフ]OFFまでの処理が一瞬で行われているからです。前進させてから止めるには[前進]ONの状態をしばらく続けてから、[モーターオフ]OFFにする必要があります。

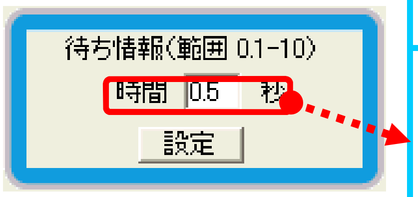


ここではWAITというアイコンを使います。
このアイコンは、指定した時間待ったあとに、
次のアイコンの処理に進みます。



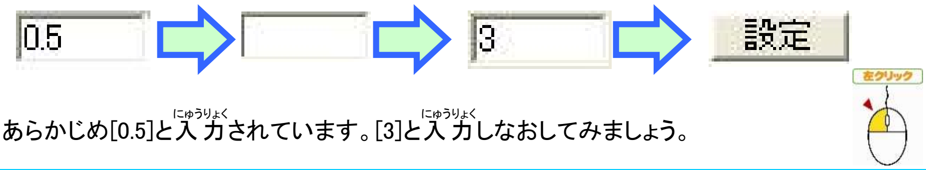
次のようにプログラムを作成し、転送、実行をして下さい。

プロパティ設定画面

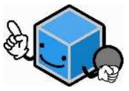


ウェイトする時間を数字で入力します。0.1～10秒の範囲で設定可能です。

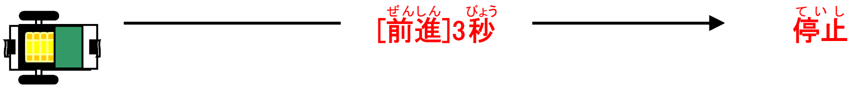
変更の仕方



あらかじめ[0.5]と入力されています。[3]と入力しなおしてみましょう。

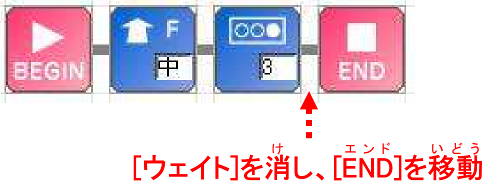


どんな動きをしましたか？

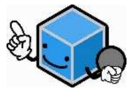


ロボットは約3秒後に停止したと思います。
ここで、試しに[モーターオフ]を外したプログラムをつくってみましょう。

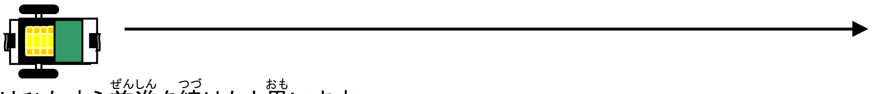
次のようにプログラムを作成し、転送、実行をして下さい。
[モーターオフ]を消して、[END]を移動する。



(C)EK JAPAN 2014



どんな動きをしましたか？



ロボットはひたすら前進を続けたと思います。

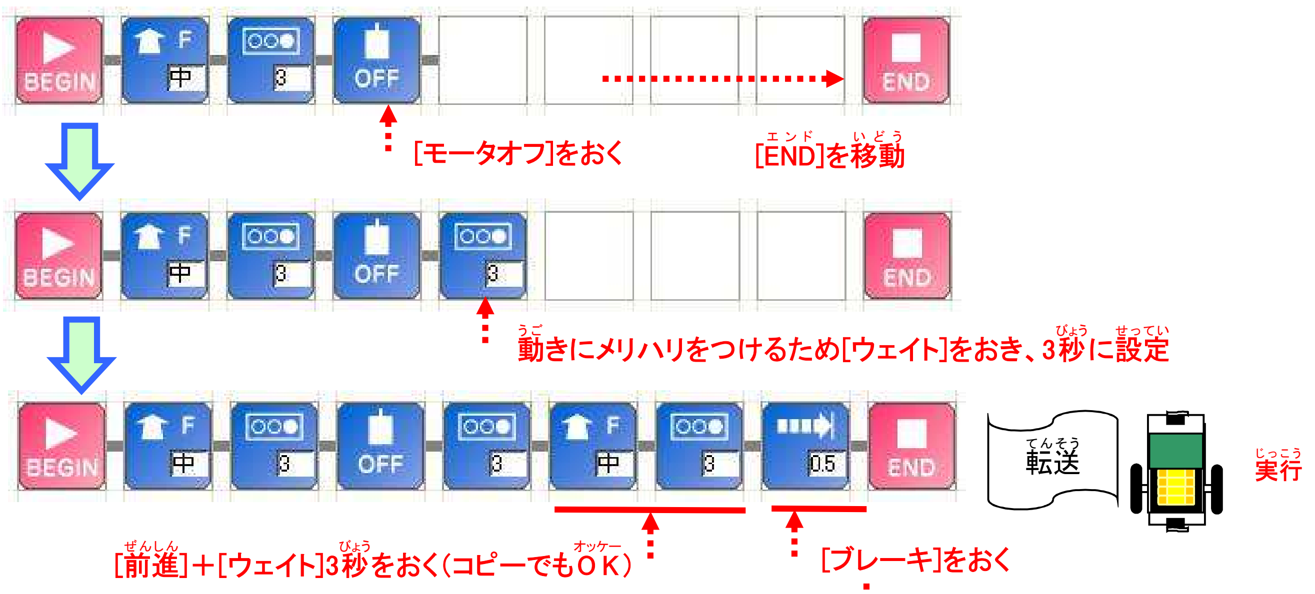
[前進]アイコンだけをおいた時と同じように、[前進]がONとなったまま、[止める]というOFFの命令がないためです。

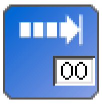
何かの基本動作のあとには、その動作を終了する[モーターオフ]アイコンを必ずおきましょう。

動きを止めるアイコンは２つあると説明しました。その２つの動き方の違いを確認しましょう。

動きを比べるアイコン （1） [モーターオフ]、(2) [ブレーキ]

次のようにプログラムを作成し、転送、実行をして下さい。

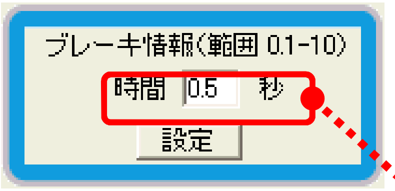




アイコン名：Brakeブレーキ

ロボットのモーターをショートさせ強制的にブレーキをかけます。ピタッと停止させたいときや、坂道などでロボットが動いてしまわないように、しっかりブレーキをかけるときなどに使います。

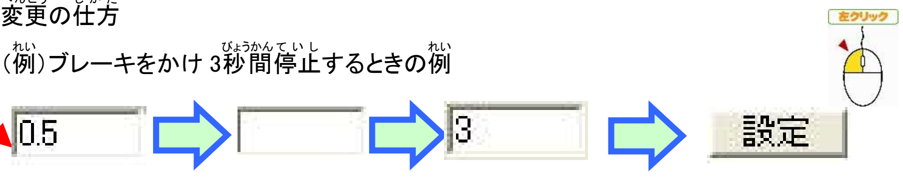
プロパティ設定画面



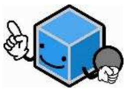
ブレーキをかけておく時間を設定します。0.1～10秒の範囲で設定可能です。

変更の仕方

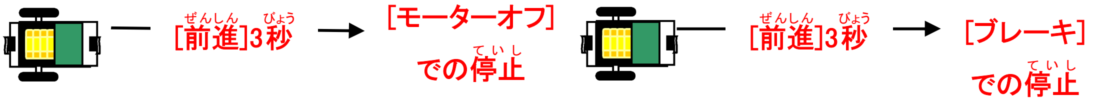
（例）ブレーキをかけ 3秒間停止するときの例



(C)EK JAPAN 2014



どんな動きをしましたか？

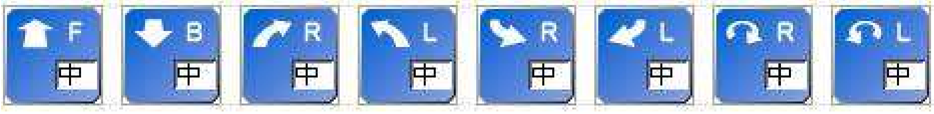


1回目の停止と2回目の停止の違いは分かりましたか？

1回目単にモーターの電源供給を停止しただけなので、惰性で少し動いてしまいますが、2回目の停止は強制的にモーターを停止させますので、ピタッと停止します。違いが分かりましたか？

自分の希望する動きにあわせて、使い分けて下さい。

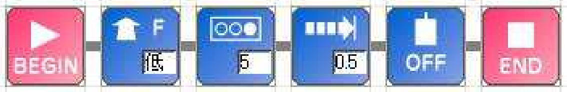
移動アイコンのプロパティ設定の練習をします。



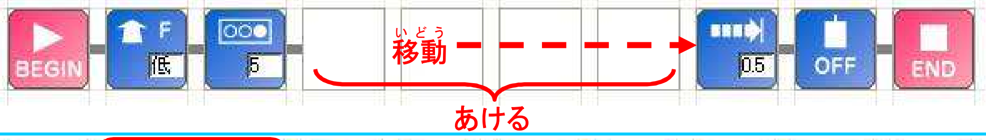
こんなプログラムを作ってみよう！今までの操作を思い出しながら、実際に配置してみよう。

サンプルプログラムStep1_1 を開きます。

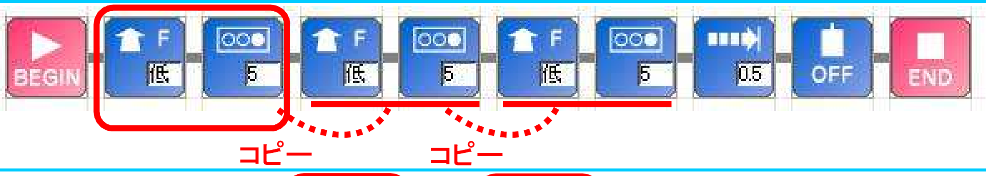
※操作説明書Ⅱ・サンプルプログラム編 4 ページ参照。



[いどう]を使ってウェイトとブレーキの間を 4個分あけます。

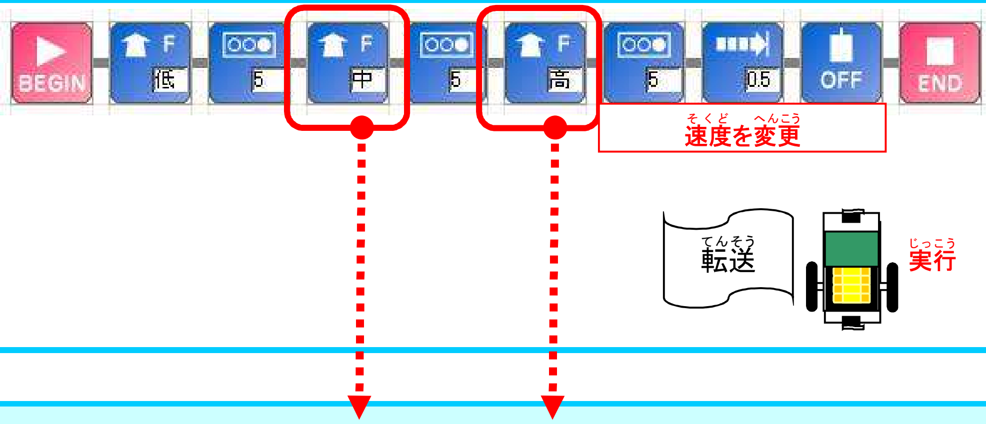


[コピー]を使って右図のように配置します。

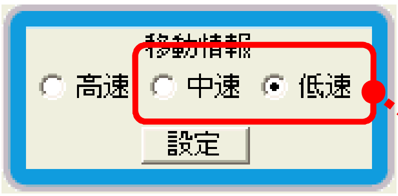


プロパティウィンドウ[移動情報]で[低速][中速][高速]の順に並べます。

できたら転送、実行。



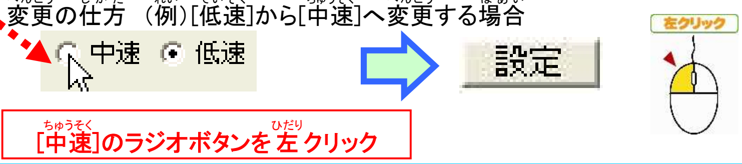
プロパティ設定画面



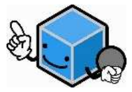
3段階(高速・中速・低速)のスピード設定が可能です。

アイコン 1個につき 1 つだけ設定できます。

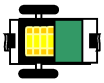
変更の仕方 (例)[低速]から[中速]へ変更する場合



(C)EK JAPAN 2014



どんな動きをしましたか？



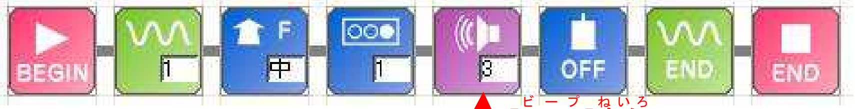
[前進]低速 ⇒ [前進]中速 ⇒ [前進]高速 ⇒ 停止

このプログラムは前進5秒ごとに速度が[低速]→[中速]→[高速]へ変化します。
速度の変化が確認できましたか？
自分の希望する動きにあわせて、使い分けて下さい。

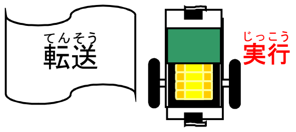
同じ動きを繰り返したい場合は、どうすればよいでしょうか？繰り返し(リピート)のアイコンプロパティの設定を練習します。

まずは、次のようにプログラムを作成し、転送、実行をして下さい。

[開始]-[リピート(1回)]-[前進]-[ウェイト(1秒)]-[ビープ(音色3)]-[モーターオフ]-[END]。



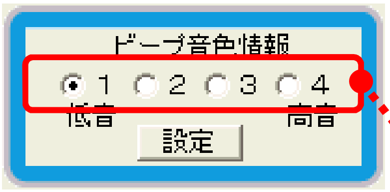
[BEEP]音色3



アイコン名：
BEEP ビープ

ビープ音(アイコン 1枚あたり 0.2秒)を鳴らします。

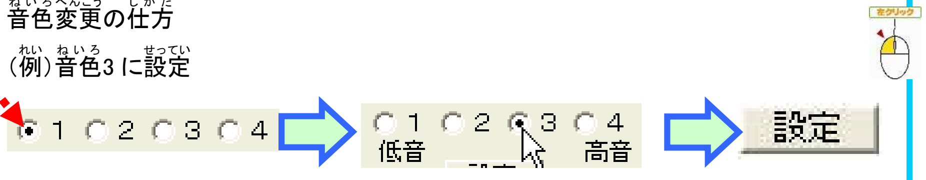
プロパティ設定画面



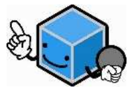
音色は低音から高音まで 4段階に設定できます。

音色変更の仕方

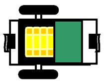
(例)音色3 に設定



あらかじめ[1]と入力されています。[3]と入力しなおしてみましょう。



どんな動きをしましたか？

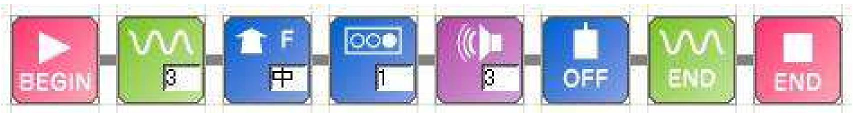


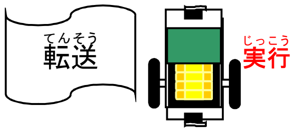
[前進]1秒 ⇒ 「ビー」音 ⇒ 停止

[前進]約1秒後、音を出して停止。

次のようにプログラムを作成し、転送、実行をして下さい。

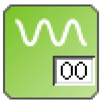
[開始]-[リピート(3回)]-[前進]-[ウェイト(1秒)]-[ビープ(音色3)]-[モーターオフ]-[END]。





[リピート]3回に変更　※プロパティ設定方法は次ページ

(C)EK JAPAN 2014



REPEAT [REPEAT]～[REPEAT END]間にあるプログラムを指定した回数だけ繰り返します。必ずREPEAT ENDとペアで使用します。
多重リピートは 7重までです。

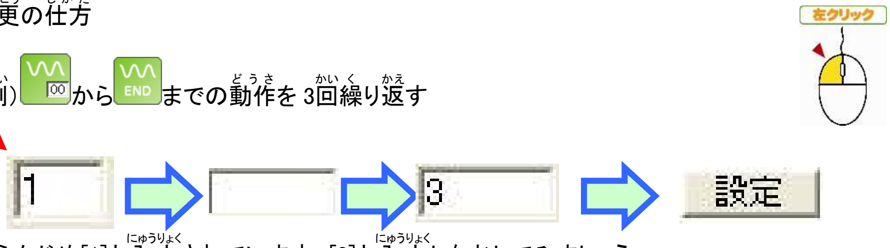
リピートをする箇所の終わりにおきます。

プロパティ設定画面

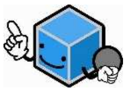
繰り返す回数を数字で入力します。1～255回の範囲で設定可能です。
※正数しか使えません。

変更の仕方

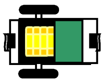
(例) から までの動作を 3回繰り返す



あらかじめ[1]と入力されています。[3]と入力しなおしてみましょう。



どんな動きをしましたか？

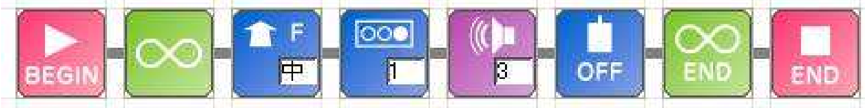


[前進]1秒 ⇒ 「ビー」音 ⇒ 停止

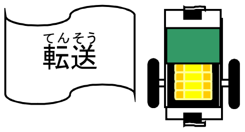
ここまでを 3回繰り返して停止

<[前進]約1秒後、音を出して停止>を連続して 3回停止する

あるプログラムをずーっと繰り返していたいときはどのようにすればよいでしょうか？
次のようにプログラムを作成し、転送、実行をして下さい。
[開始]-[ループ(無限繰り返し)]-[前進]-[ウェイト(1秒)]-[ビープ(音色3)]-[モーターオフ]-[END]。



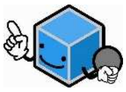
[ループ]に変更



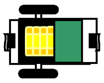
実行

LOOP ループLOOP～LOOP END間にあるプログラムを無限回繰り返します。必ずLOOP ENDとペアで使用します。
多重ループは7重までです。

LOOP END ループ エンド 無限繰り返しの終点です。



どんな動きをしましたか？



[前進]1秒 ⇒ 「ビー」音 ⇒ 停止

ここまでをSW1 を押すまで繰り返し続ける

<[前進]約1秒後、音を出して停止>を繰り返し続ける

(C)EK JAPAN 2014

直進性を補正する(まっすぐ走らせる)プログラムの例

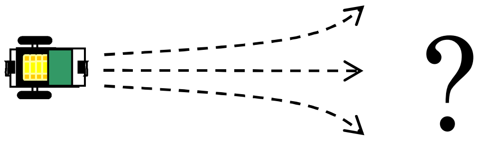
MR-9132 は左右独立したギアードモーターを使用しています。それらの組み立て方によって、ロボットの個性が出て、姿かたちは一緒でも、進み方(動き方)に違いが出てきます。

MR-9132 ではIconWorksを使って、プログラムで直進性を直す(補正する)ことをすすめています。

次のプログラム例を参考にして、自分のロボットに合った直進性の補正を行って下さい。

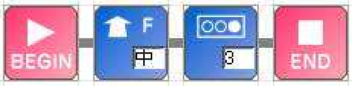
＜1＞自分のロボットのクセを見てみよう！

まず、自分のロボットの直進性にどのようなクセがあるか確認をします。

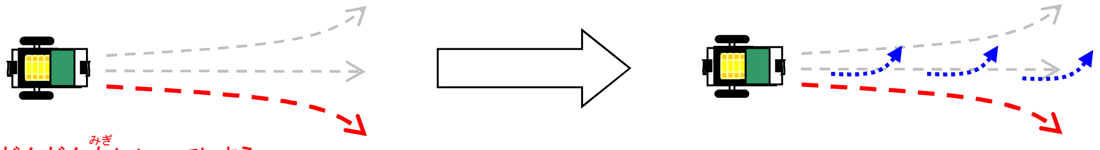


どの方向に進むクセがあるか？

ひたすらまっすぐ走るプログラムで確認。



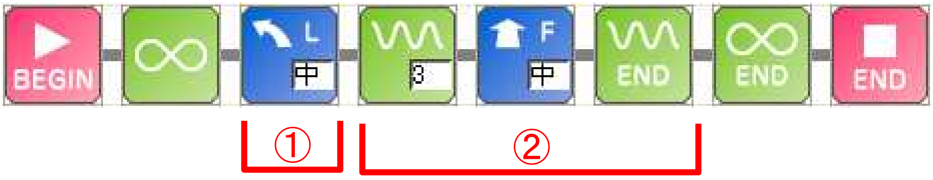
(例)直進の時、だんだん右にいってしまう例で説明します。



だんだん右にいってしまう

ちょっとずつ左へ軌道修正するプログラムにすると、まっすぐ進みます

＜プログラム例＞



[解説]

①直進アイコンの前に左ターンアイコンを入れる。

※左へカーブしてしまうロボットでは右ターンアイコンを使うこと。

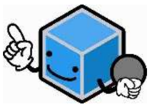
②直進(一瞬)の繰り返しをさせ、その回数でロボットごとに微調整をする。ターンの速度でも微調整できる。

③プログラムの直進させたい部分に、自分のロボットに合った形で①②のようなプログラムを挿入して下さい。

上記プログラムを参照にして、自分のロボットにあった補正をしてみて下さい。

(C)EK JAPAN 2014

2プログラムとフローチャート



分岐するプログラム

プログラムを作る時に、よく「フローチャートを描きなさい」と言われます。「フローチャート」ってなんなのでしょうか？

	端子	プログラムの始めと終わりにつけます。
	処理	コンピュータ処理動作の一つ一つに対応します。
	判断	いくつかの考えられる経路のうち、どの経路を選択するかを決めます。
	結合	フローチャートの他の場所への出口、あるいは入口をしめします。
	←	処理の流れの方向を示します。

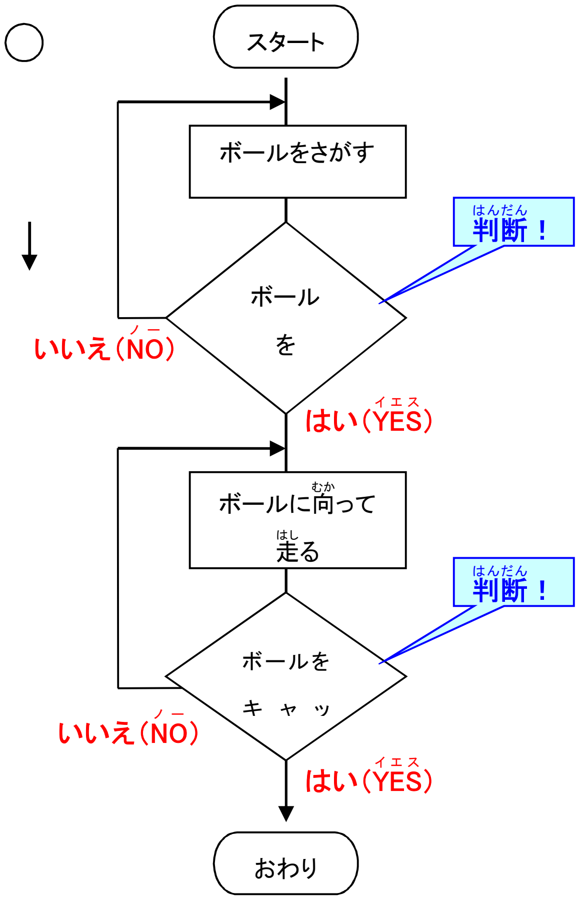
フローチャートを日本語になおすと「流れ図」です。フローチャートはプログラムを描くときや修正するときなどに手順をわかりやすく表現するために使われます。フローチャートを使うことによって、自分の考えを人に伝えたり、整理したりする時に処理の流れを分かりやすく考えることができます。フローチャートには数種類の記述方法がありますが、ここで説明するフローチャートは右図の記号を用いて記述します。

フローチャートを描く時はこれらの記号をプログラムの流れに沿って組み合わせて使用します。

ここで、人間にたとえてROBOくんの行動をフローチャートで表してみたいと思います。

「ROBOくんがサッカーボールを探しています。サッカーボールを見つけたらボールまで走って、ボールをキャッチします。」

これをフローチャートになおすと右図のようになります。



自律型ロボットが動作するときは、周りの環境をセンサーで感知して、次にどのような動作をすればよいか判断しています。KIROBOくんの例で言うと、

「ボールを発見」していますか？との質問に対して、

　「はい」の場合→「ボールに向って走る」

　「いいえ」の場合→「ボールをさがす」

という風に、条件によって次の行動が分かれています。

同じように実際のロボットにも、「○○の場合、△△する。そうでないときは××する。」というように条件によって行動が分かれるプログラムを作ります。

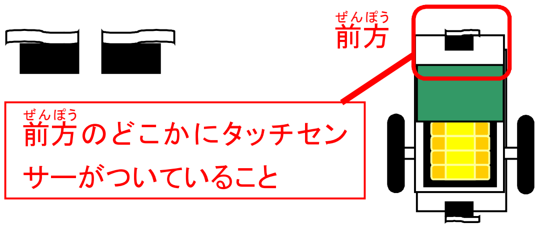
プログラムを考えたり、間違っている箇所を見つけたりする時に。このフローチャートを書いて活用してください。

(C)EK JAPAN 2014

3 分岐するプログラム―タッチセンサー―

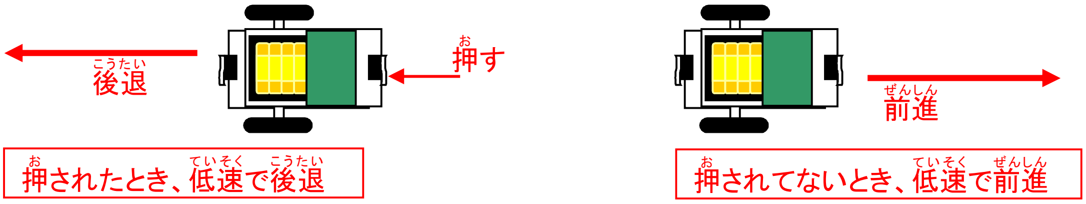
まずは、簡単な条件分岐をするプログラムで練習をしましょう。

ロボットのタッチセンサーがロボットの全面に設置されていることを前提とします。



タッチセンサーを使った分岐するプログラムを考えます。

「タッチセンサーが押された時は 1秒低速で後退し 0.5秒ブレーキ、押されていない時は低速で前進をずっと繰り返す」というプログラムを作成します。



＜ハード面＞

タッチセンサーには色々な種類がありますが、MR-9132 では「マイクロスイッチ」をタッチセンサーとしています。これは、押されたときに電気が流れます。

電源を入れていない状態でタッチセンサーを押してみて下さい。カチッという音がするのが分かりますか？

カチッという音はタッチセンサーのスイッチが入ったり切れたりする音です。

押されたときに電気が流れタッチセンサーが「オン」の状態となります。

押されていないときは電気が流れていないので「オフ」の状態です。

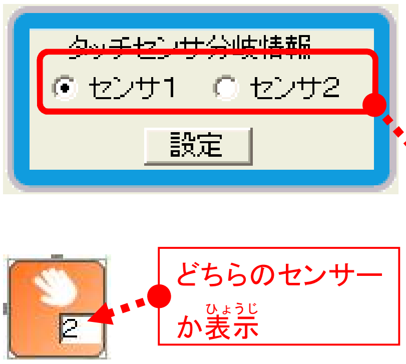
＜プログラム＞

タッチセンサーが押された時(オン)とそうでない時(オフ)とで、条件が分岐します。

まずタッチセンサーのアイコンをおいてみましょう。そして、プロパティの設定をします。

MR-9132 にはタッチセンサーが2つあります。そのどちらのタッチセンサーの状態をみるかプロパティで設定をします。

プロパティ

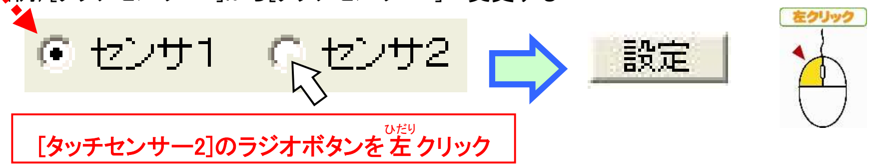


タッチセンサー1 または 2 を選択します。

組み立てたロボットのタッチセンサーを確認して選択します。

変更の仕方

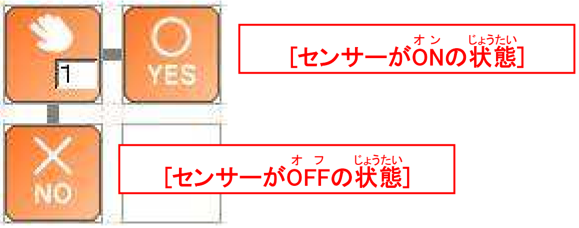
(例)[タッチセンサー1]から[タッチセンサー2]へ変更する



※このアイコンの次には必ず「YES」または「NO」のアイコンをおきます。

(C)EK JAPAN 2014

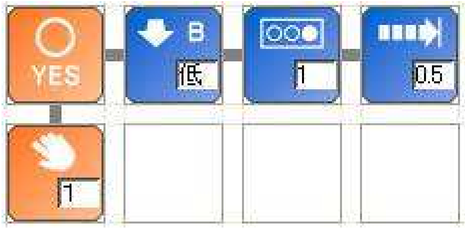
このアイコンではタッチセンサーが「ON」ですか？と質問しています。
「はい（オン）」の場合は、「YES」のアイコン、
「いいえ（オフ）」の場合は「NO」のアイコンになります。



今までの操作を思い出しながら、実際に配置してみよう。

「タッチセンサーが押された時（オン）は１秒低速で後退し 0.5 秒ブレーキ」

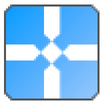
1)押された時はタッチセンサーに電気が流れオンになっているのでYESをおきます。
2)1 秒低速で後退は、後退のアイコンを置き低速に変更、ウェイトを置き、
　1 秒に変更
3)ブレーキのアイコンを置き、プロパティは変更せずそのままにします。
4)すべてをラインで接続します。



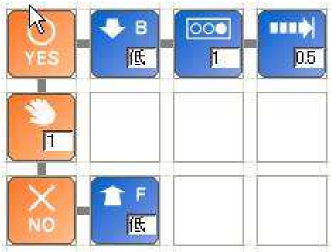
「押されていない時は低速で前進」

1)押されてない時はタッチセンサーに電気が流れていないのでNOをおきます。
2)前進のアイコンを置き低速に変更
3)すべてをラインで接続します。

分岐したプログラムの決まりごと



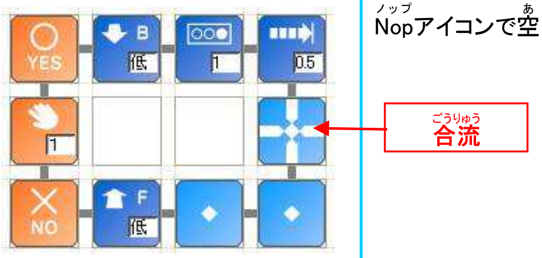
アイコン名：合流
分岐したプログラムはかならず一つの流れに戻さなくてはなりません。流れを合流させます。
合流のアイコンを置きます。



しかし、流れを合流させるのに、アイコンの数がたりません。
そういう場合に連結をさせるために長さをそろえるためのアイコンをおきます。

合流するにはアイコンが足りない

アイコン名：Nop(No Operation)
このアイコンは離れたアイコン同士をつなぎます。何の動作もしません。



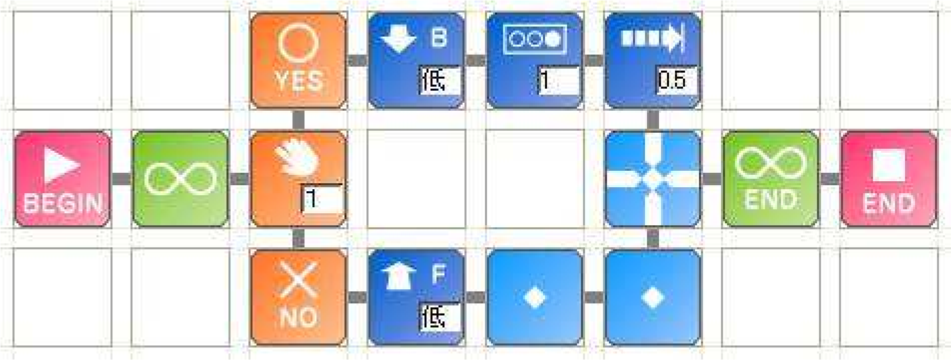
Nopアイコンで空いた箇所を埋め、合流アイコンで分岐したプログラムを一つの流れに戻します。

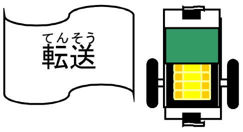
(C)EK JAPAN 2014

「ずっと繰り返す」のアイコンをを入れます。

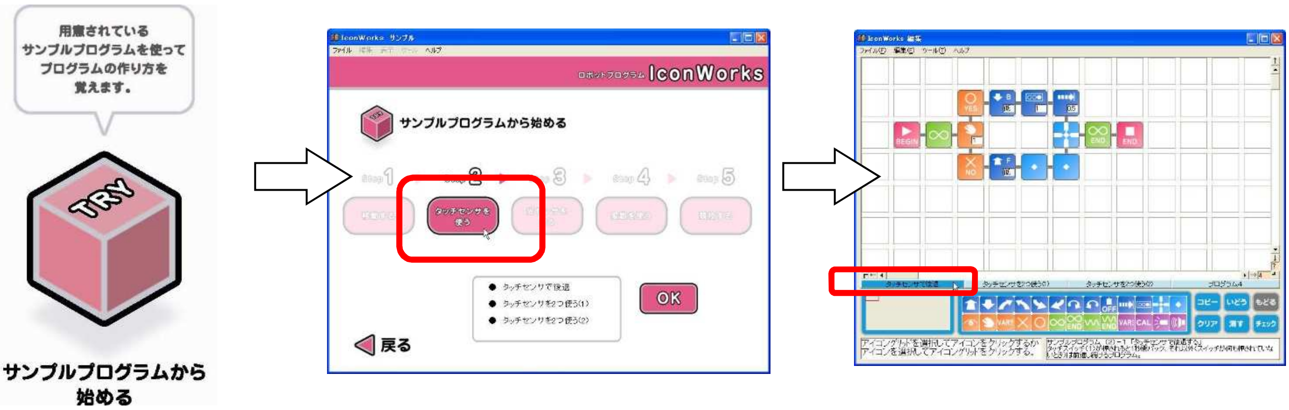
電源を切るまで動くアイコンは何だったでしょうか？ずっと繰り返すアイコン「ループ」をつかいます。

完成形はこのようになります。ロボットに転送して、動きを確かめてみましょう。

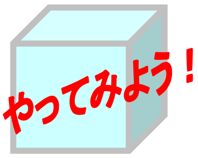




初期画面の「サンプルプログラムから始める」—「step2 タッチセンサーを使う」-「タッチセンサーで後退」に同じプログラムが入っています。



※「サンプルプログラムから始める」については、操作説明書Ⅱサンプルプログラム編4 ページで詳しく説明しています。



「タッチセンサー1がONの時は高速の右回転を 1秒 行い、タッチセンサー2がONの時は、ビープ音1を鳴らす。どちらもONでない時は、何もしない」

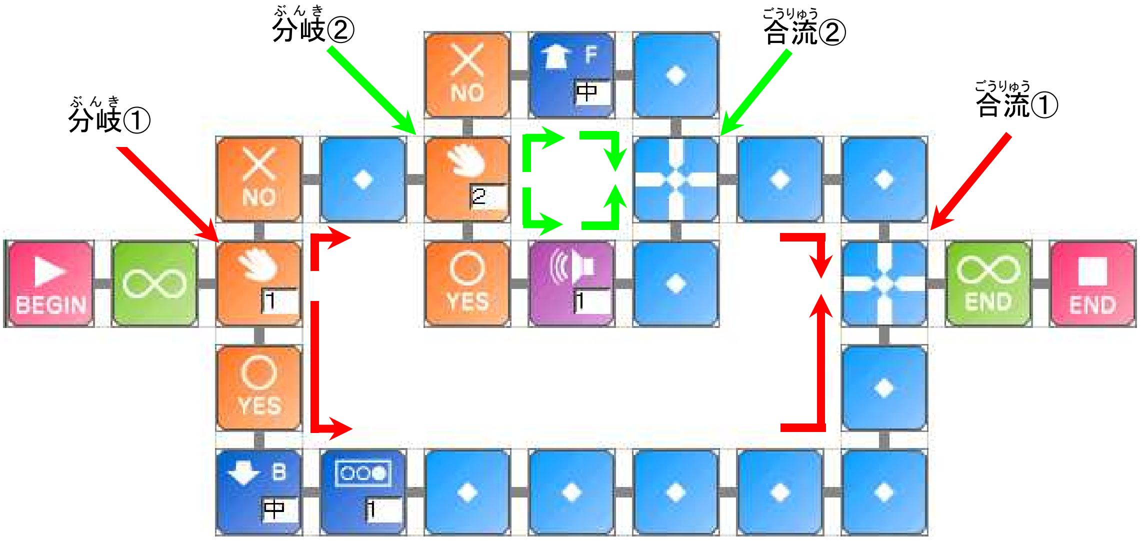
というプログラムを作ってみよう。

(C)EK JAPAN 2014

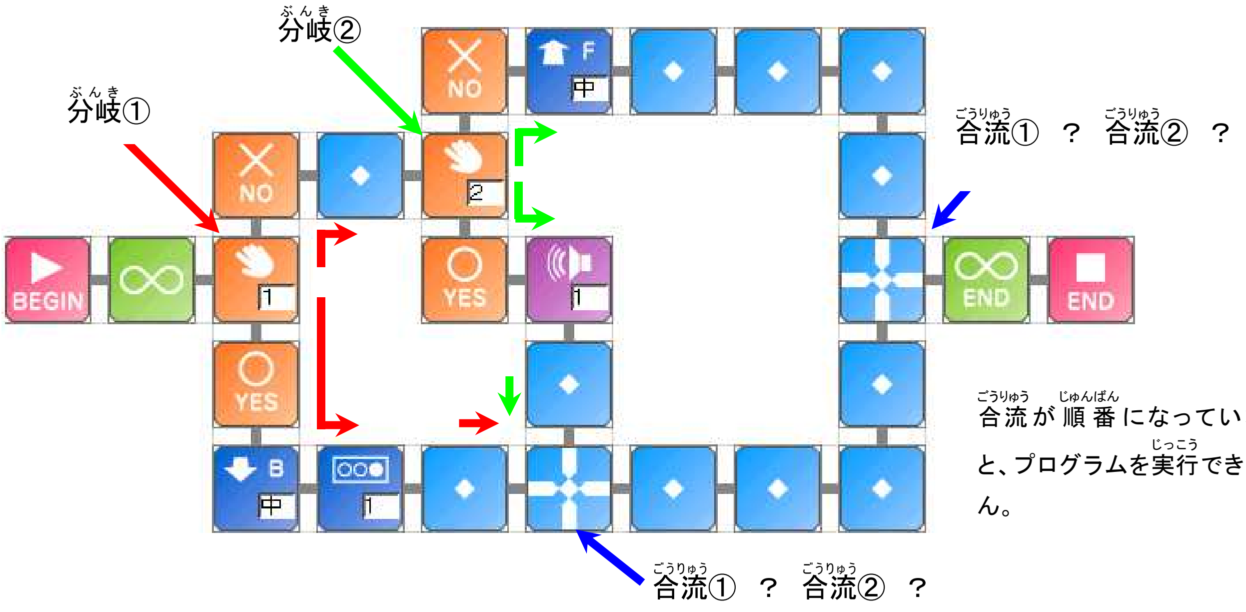
知っておこう！分岐と合流のルール！

分岐したプログラムは、必ず一つのラインに合流させる必要があります。複数分岐したラインを合流させる場合は、必ず1番近くで分岐したラインを合流させて1つのラインにしたあとで、次の分岐したラインを合流させます。
分岐と合流を分かりやすく書くことで、間違いが起きにくい分かりやすいプログラムになります。

●分岐を2つ利用した場合の正しい合流の例



●分岐を2つ利用した場合の誤った合流の例



合流が順番になっていないと、プログラムを実行できません。

(C)EK JAPAN 2014

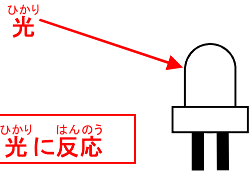
4 分岐するプログラム ―光センサー―

MR−9132 にはタッチセンサーのほかに光センサーを2つ搭載しています。光センサーを使ったプログラムについて勉強しましょう。

＜ハード面＞

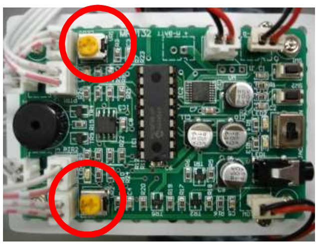
光センサーには色々な種類がありますが、MR−9132 には「フォトトランジスタ」という部品を使って光センサーにしています。フォトトランジスタが光を感知する（見つける）と、電気信号が流れ、光を見つけたことをマイコンに知らせます。

フォトトランジスタ



光センサーは周りの光の影響を受け易いので、周りの状態に合わせて光センサーの感度を調整する必要があります。光センサーの調整は、メイン基板上にある、感度調整ボリュームを回して行います。

感度調整ボリューム



＜プログラム＞

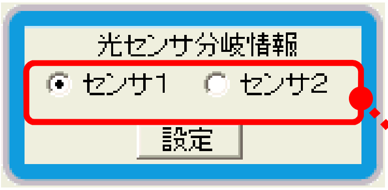
光センサーが光を見つけた時（オン）とそうでない時（オフ）とで、条件が分岐します。

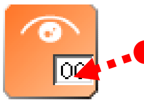
まず光センサーのアイコンをおいてみましょう。そして、プロパティの設定をします。

MR−9132 には光センサーが2つあります。そのどちらの光センサーの状態をみるかプロパティで設定をします。

光センサーアイコン

プロパティ





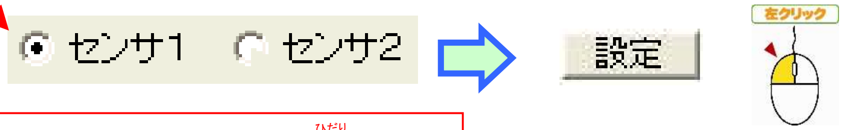
どちらのセンサーか表示

光センサー1 または 2 を選択します。

光センサーがオンかオフかによってプログラムを分岐します。

変更の仕方

（例）[センサー1]から[センサー2]へセンサーを変更



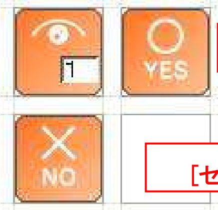
[センサー2]のラジオボタンを左クリック

※このアイコンの次には必ず「YES」または「NO」のアイコンをおきます。

このアイコンでは光センサーが「ON」ですか？と質問しています。

「はい（オン）」の場合は、「YES」のアイコン、

「いいえ（オフ）」の場合は「NO」のアイコンになります。



[センサーがONの状態]

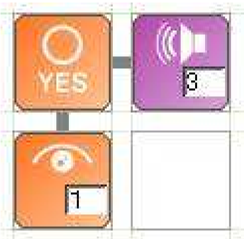
[センサーがOFFの状態]

(C)EK JAPAN 2014

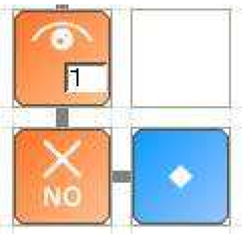
光センサーを使った分岐するプログラムを考えます。
「光センサーが反応したらビープ音3を鳴らし、反応しないときは何もしないをずっとくり返す」プログラムを作成します。

今までの操作を思い出しながら、実際に配置してみよう。

「光センサーが反応したらビープ音3を鳴らし」
1)光を感知した時は光センサーから電気信号が流れオンになっているのでYESをおきます。
2)ビープ音のアイコンを置き、音程3に変更します。

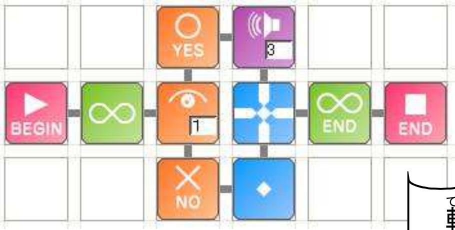


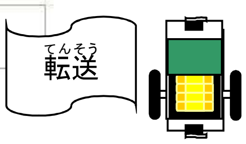
「反応しないときは何もしない」
1)光を感知していない時は光センサーから電気信号が流れていないのでNOをおきます。
2)何もないので、連結するためのNopアイコンをおきます。



「ずっとくり返す」
1)分岐したプログラムを一つの流れに戻します。
2)電源を切るまでくり返す「LOOP」アイコンをおきます。

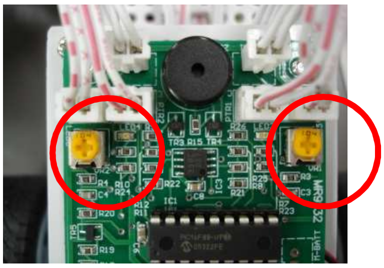
出来たらロボットに転送してみましょう。





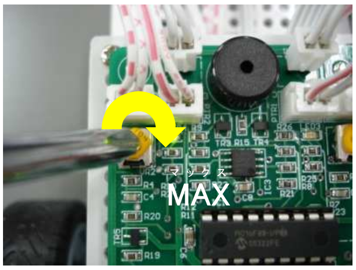
ロボットを黒い紙の上に置いて、プログラムを実行して下さい。
※周りが明るすぎるとセンサーがうまく反応しませんので注意

光センサーの感度調整ボリュームをMINにします。(感度が低い状態)
センサーが反応していないときはＬＥＤ3、ＬＥＤ4がそれぞれ消えています。
※やさしく取り扱って下さい。

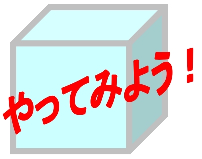


ゆっくり感度調整ボリュームをMAXの方向へ回します。
センサーが反応し始めると音が鳴り出します。
センサーが反応しているときはＬＥＤ3、ＬＥＤ4がそれぞれ点灯します。

光の量は、場所によって違います。その場所にあわせた感度調整を行ってください。



(C)EK JAPAN 2014



暗くなるとビープ音が鳴るプログラムを作成しよう。

※回答は「サンプルプログラムから始める」－step3「光センサーを使う」－「暗くなるとブザー」にあります。

知っていると便利なうらわざ！（操作編）

IconWorksの操作に慣れてきたら、もっと早く簡単に操作できるうらわざを試してみましょう！

すばやく移動する

すばやくいどうする

［いどう］したいアイコンの上（左上が良い）で、マウスの左ボタンをクリックしたままにするとアイコンがドラッグできるようになります。

ドラッグ状態になったら、アイコンをクリックしたまま[いどう]したいグリッド上にアイコンを移動します。

その後、左ボタンを押すことをやめると、アイコンがその場所にいどうします。

すばやくアイコン同士を接続する

遠くにあるアイコン同士を接続する場合に、接続に利用するグリッドをブロック選択した状態で、

[NOP]をクリックすると 一度に[NOP]アイコンを配置することができます。

もしも途中に[NOP]以外のアイコンがあった場合は、そのアイコンはそのままの状態で、

空いているグリッドにのみ[NOP]を配置します。

すばやく選択状態をクリアする

アイコンを指定選択またはブロック選択してアイコンが点滅している状態で Esc（エスケープ）ボタンを押すと

選択状態を解除します。

(C)EK JAPAN 2014

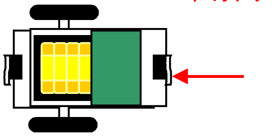
5 変数を使ったプログラミング

変数はプログラムの内容によって非常にたくさんの使い方があり、全部説明することはできません。ここでは初心者でも簡単にできる変数のプログラムで練習をします。

まずは、次のプログラムを作ってみましょう。

「タッチセンサー1 を押すごとにブザー1がなり、
10回押されたらＬＥＤが点灯するをずっとくり返す」
と言うプログラムを作ります。

10回押す



ＬＥＤが点灯

すでに勉強したとおり、タッチセンサーが押された時とそうでない時の条件分岐に
「10回押す」という条件をたずねるアイコンを加える必要があります。

光センサーもタッチセンサーもONかOFFしか判断する材料はありませんでしたが、
変数アイコンを使うと、0～255 の範囲であれば自由に数値を設定でき、その 値 で
条件判断することができます。

そのように数値が必要に応じて設定できたり、計算して設定したり、測定して設定するなど、
そのように任意に設定できる数値を「変数」といいます。
数学の「変数」とプログラミング用語の「変数」は厳密に言えば意味は違いますが、
IconWorksでは自由に設定できる数値のことを「変数」とします。

変数アイコン

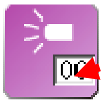
また、IconWorksの変数は、不等号（≧イコールまたはそれ以上）で条件の判断をします。
A～ H の記号で変数を設定し、数字または記号で条件にあっているか確認をします。
例えば、「10回押す」の場合、回数は 10回以上ですか？（A≧10？）との条件に対し、YESまたはNOで分岐します。

まずはＬＥＤの点灯の仕方について説明します。

アイコン名：ＬＥＤ
ＬＥＤを点灯/消灯します。

光センサーの赤いランプがＬＥＤアイコンのＬＥＤです。

プロパティ設定画面

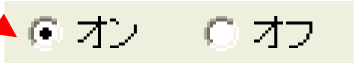


ONかOFFか表示

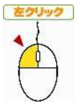
ＬＥＤを点灯したい場合はオン、消灯させたい場合はオフを選択。

変更の仕方

（例）[オフ]から[オン]へ変更



[オン]のラジオボタンを 左 クリック

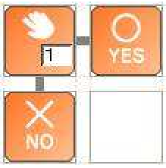


(C)EK JAPAN 2014

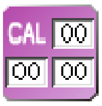
今までの操作を思い出しながら、実際に配置してみよう。

「タッチセンサー1 を押すごとにブザー1がなり」

1)まずタッチセンサーが押されているかどうか確認をします。



2)押される(ONになる)たびに「1回押さえた」と計上します。

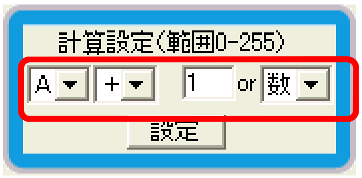


アイコン名: 変数計算

現在の変数の値を指定した数、または変数で、足し算/引き算/掛け算/割り算します。

その計算結果がこのアイコンの変数の新しい値とします。

プロパティ

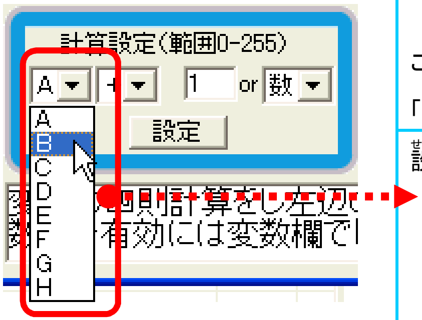


計算結果を入れる変数を左側の選択ボックスから選び、計算に利用する数値ボックスに数値を入力します。入力できる数値は 0～255 までです。または右側の選択ボックスから計算に利用する変数を選択することもできます。

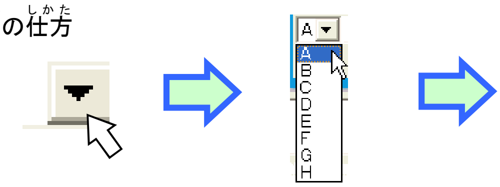
変数はＡ～Ｈの 8 つまで設定することができます。ここでは仮に[Ａ]と設定します。

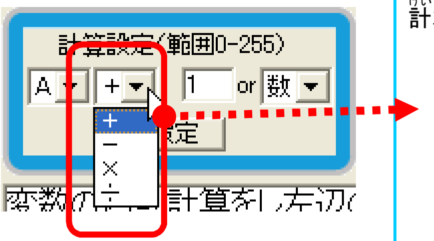
この例の場合、以下の計算をします。

「プログラムが 1 周するごとに、Ａの変数に 1 を加算する」

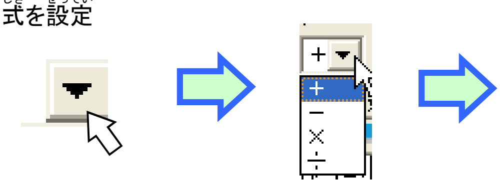


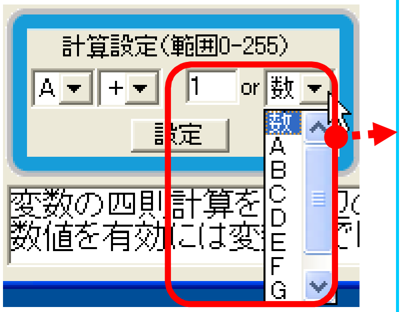
設定の仕方



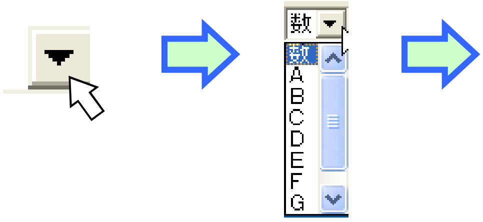


計算式を設定





数字を入力する場合は、右側の選択ボックスから「数」を選択。計算に別の変数を使う場合は、対象のアルファベットを選択



全ての入力が終わったら

[設定]を左クリック

(C)EK JAPAN 2014

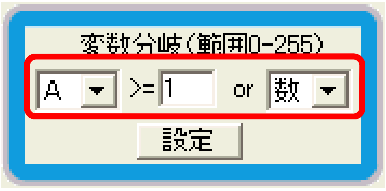
「10回押されたら」

3)10回以上押されたかどうか確認をします。

アイコン名: 変数分岐

変数の値が指定した数値以上かどうかによってプログラムを分岐します。

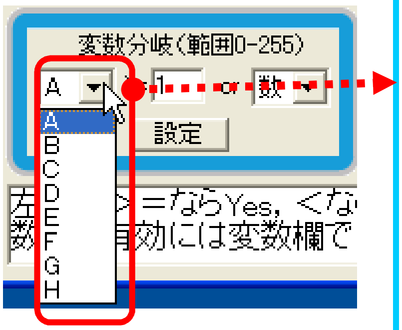
プロパティ



比較する変数を指定するかまたは数値を入力します。入力できる数値は 0～255 までです。

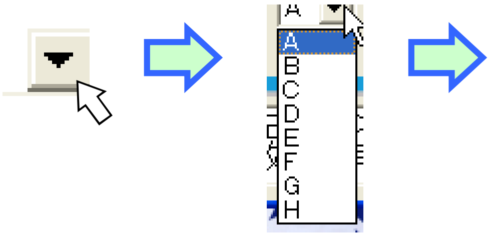
変数はＡ～Ｈの 8 つまで設定することができます。

ここでは仮に[Ａ]と設定します。



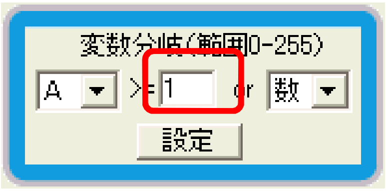
設定の仕方

左側の選択ボックスから比較する変数を選択します。

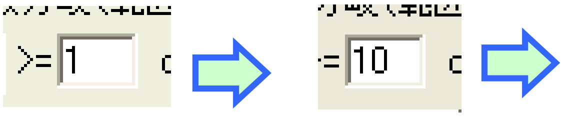


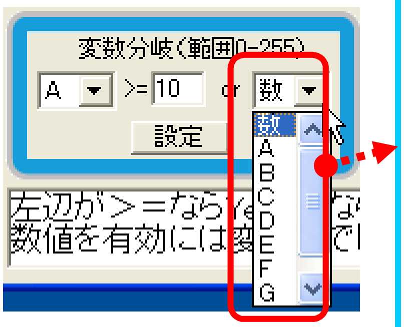
全ての入力が終わったら

[設定]を左クリック

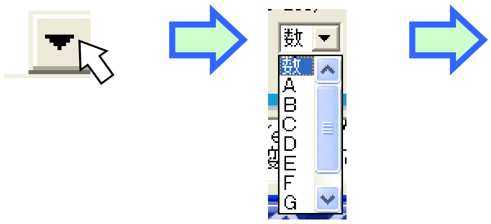


比較の条件となる数値を入れます。





比較に別の変数を使う場合は、右側の選択ボックスから対象のアルファベットを選択。



(C)EK JAPAN 2014

整理すると

「タッチセンサー1を押すごとにブザー1がなり」

1)タッチセンサーが押された場合は、YESの方向へ行き 10回押されたか確認します。

2)押されていない場合は、再度押されているか確認する分岐アイコンへ行きます。

「10回押されたらＬＥＤが点灯するを」

1)10回以上押されている場合はYESとなり、ＬＥＤを点灯(ON)させます。

2)10回以下の場合はNOとなり、ブザー1を鳴らします。

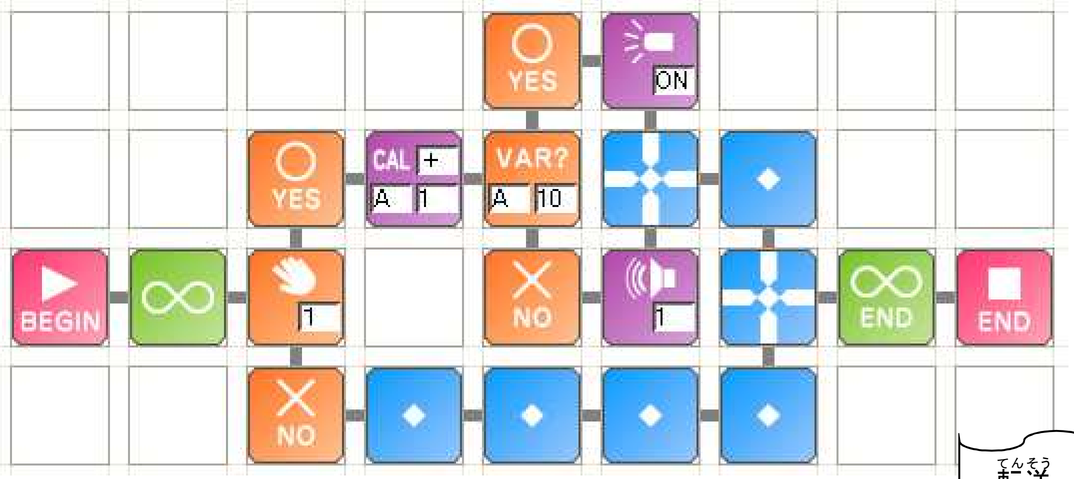
3)分岐したプログラムを一つに戻します。

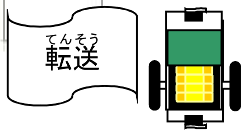
「ずっとくり返す」

1)最初に分岐したプログラムを一つの流れに戻します。

2)電源を切るまでくり返す「LOOP」アイコンをおきます。

出来たらロボットに転送してみましょう。





このプログラムでタッチセンサーを押し続けた場合でも「LOOP」～「LOOP END」間を 10回くり返したときに

10回以上押されたと判断して、ブザー1が鳴ります。

実際にタッチセンサーを押し続けて、確認してみましょう。

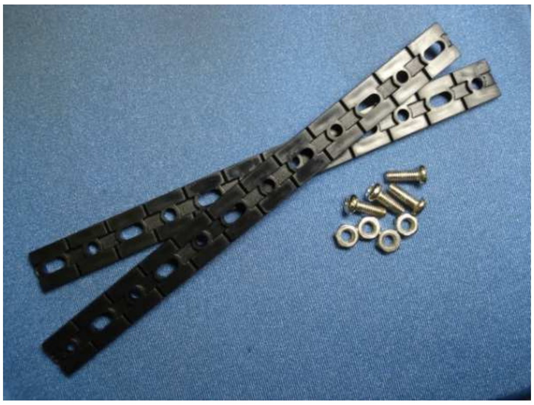
(C)EK JAPAN 2014

6 改造のすすめ

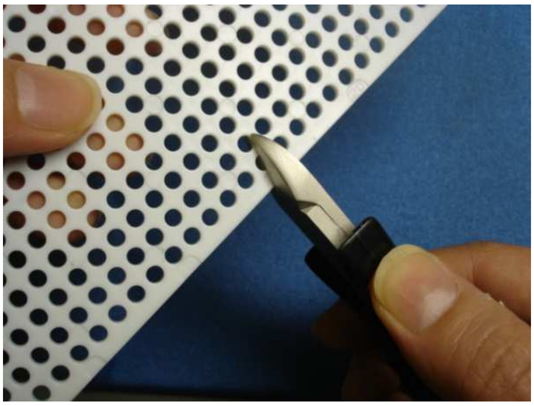
プログラミングの基礎をマスターしたら、ロボットを色々と改造して、マイロボットを作りましょう！

MR-9132 には改造用のパーツが入っています。それらを使ってロボットを飾りつけたり、センサーの取り付け位置を変えたりしましょう。

また、白いパネルは色を塗ることができます。プラモデル用の塗料で色を塗って、更にかっこいいロボットに仕上げましょう！

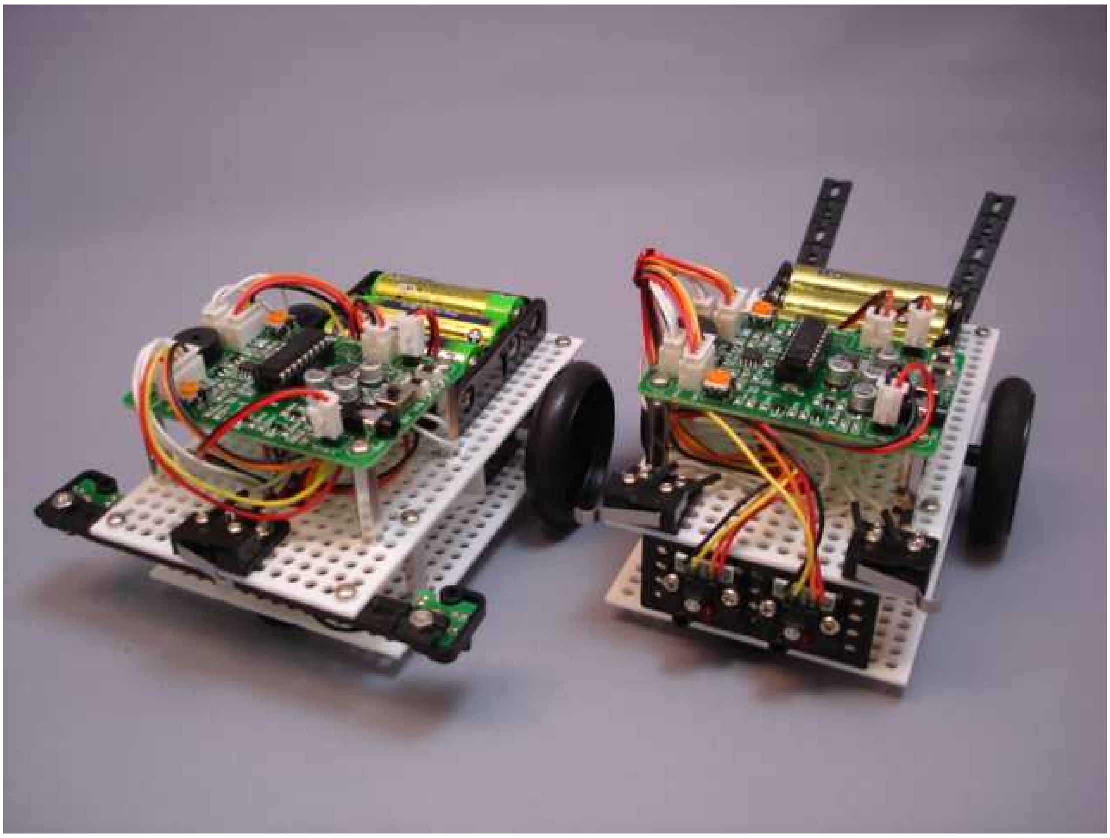


ナベビス・ナットで簡単に取り付けられます。



ニッパで好きな大きさにカットできます。

※詳しい改造などについては、サンプルプログラム実践編にてご案内する予定です。



(C)EK JAPAN 2014

■トラブルシューティング：Ｑ ＆ Ａ

Q 接続不良のエラーが出ているのに、点滅しているアイコンがないのですが。

A 見えている画面上に点滅しているアイコンがないのに接続不良のエラーとなる場合は、画面上に見えない場所にアイコンを置き忘れている場合があります。画面をスクロールさせて、関係ないアイコンがないか確認します。

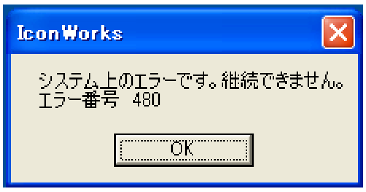
Q 直進性が悪いのですが。

A MR-9132 は 1m進むと±40cm程度は曲がって進むことがあります。これはモータの正反転特性やギアボックスの精度、フィードバック制御を行っていないなどの多くの要因が関係しており、ある程度の誤差を許容しております。直進性を少しでもよくするためには、プログラムで補正しながら前進させる方法があります。例えば右に曲がって進んでしまう場合は、少し前進して、少し左旋回し、さらに前進させるなどの方法が考えられます。
直進性を補正するプログラム例について、参考プログラムを P.38 に記載しています。直進の仕方は個々のロボットで違うので、プログラム例を参照して各ロボットに応じたプログラムを作成して下さい。

Q センサーが反応し続けるるのですが。

A MR-9132 のセンサーは定常光(懐中電灯のような点滅しない光)に反応します。なので周りが明るい場所、例えば窓際などで太陽光が差し込んでいるような場所や、照明で非常に明るい場所では、感度を最小にしてもセンサーが反応し続ける場合があります。カーテンを閉じるなど照明や周りを暗くして、ロボットを動かす部屋の明るさを調整してください。

Q 「エラー番号480」というエラーがでる。



A パソコンのメモリが不足しています。128ＭＢ以上のメモリが必要です。
メモリが 128ＭＢ以上でこのエラーが出る場合は、IconWorksと同時に起動しているソフトがメモリを使用していることが考えられますので、IconWorks以外のソフトを終了させてからIconWorksを使用してください。
また、メモリを消費する原因として、パソコンのモニターの設定も大きく影響します。パソコンのモニターのプロパティを開き、モニターの設定で、画面の色を 16 ビットに変更してみてください。

Q パワースイッチを入れるとすぐにＬＥＤ2(赤)が点滅するのですが。

A タッチセンサー1または2を押したまま電源スイッチを操作するとＬＥＤが点滅した状態になります。これは初期調整モードになったことを示す状態で異常ではありませんが、この状態でSW1 やSW2 を押すと初期状態が変わる可能性がありますので、この様な場合は電源スイッチをOFFにして、タッチセンサーが押されていない状態で電源を入れるようにしてください。

(C)EK JAPAN 2014

Q 「MR-9132」に音でプログラムを転送しようとしても上手くいかない。または、ある決まったパソコンからは転送できない。

A パソコンに内蔵されている音声出力部(内蔵音声ボード/サウンドカード)にはノイズを出しやすいものがあり、それが原因の一つと考えられます。また、パソコンの高級機種などでは、映画や音楽の視聴用に「音声出力」に PC メーカ独自の音響効果、つまり音に変化を加えるものがあります。「音」に変化が加えられているためプログラミングカーの転送には良い影響がありません。パソコンの説明書などを確認して、PC の音響効果関連の効果を、何もしない(音に変化を加えずにそのまま出力する)ような設定ができるのであれば、その設定で転送の確認をしてみてください。

他の改善方法として、当社の「USB 音通信変換アダプター」を利用する方法があります。

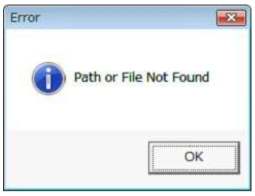
(※「USB 音通信変換アダプター」は別売品となっております。)

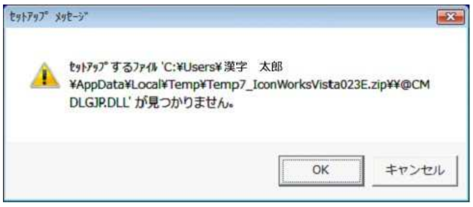
この変換アダプターは、USB を利用していまので、安定したデータの通信を行えます。

Q IconWorks をインストール時にエラーメッセージが表示されてインストールできない。

A インストールの途中で、図のようなエラーメッセージが表示されてインストールができない場合に考えられる原因として、「ユーザーアカウント」があります。パソコンのユーザーアカウントが、漢字や全角スペースを使ったものになっている場合があります。このような場合は、新しくユーザーアカウント(管理者権限のアカウント)を半角英数で作成して、その新しく作ったアカウントでパソコンにログインして、もう一度IconWorks をインストールしてみてください。

(※新しいユーザーアカウントの作り方はパソコン付属の説明書などでご確認ください。)





(C)EK JAPAN 2014